مسائل الفصل التاسع

خلى بالك وانت بتحل المسائل من الملاحظات دى

١ـ عند المقارنة بين مقاومة سلكين

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1 r_2^2}{L_2 r_1^2} \qquad \frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1^2 m_2}{L_2^2 m_1}$$

٢ـ عند المقارنة بين المقاومة النوعية لسلكين مختلفين فى النوع

$$\frac{r_{e1}}{r_{e2}} = \frac{A_1 L_2 R_1}{A_2 L_1 R_2}$$

٣ـ عند سحب سلك ليزداد طوله الى ثلاثة امثاله اى $L_2 = 3L_1$

فان زيادة الطول تكون على حساب مساحة المقطع التى تقل الى الثلث (بنفس مقدار الزيادة)

$A_2 = 1/3\ A_1$ **وبالتالى تزداد المقاومة الى تسعة امثالها**

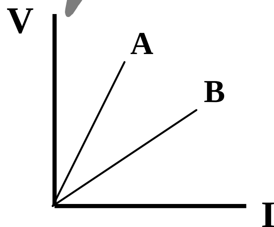
٤ـ موصلان x , y **مصنوعان من نفس المادة ولهما نفس الطول حيث** x **عبارة عن اسطوانه مصمتة من معدن معين نصف قطره** r_1 **بينما الموصل** y **اسطوانه مجوفة من نفس المعدن بحيث نصف قطره الخارجى** r_2 **ونصف قطره الداخلى** r_3

$$\frac{R_x}{R_y} = \frac{A_y}{A_x} \qquad \frac{R_x}{R_y} = \frac{A_{خارجى} - A_{داخلى}}{A_x}$$

$$\frac{R_x}{R_y} = \frac{r_2^2 - r_3^2}{r_1^2}$$

س فى الشكل المقابل يوضح العلاقة بين فرق الجهد لسلكين من النحاس و شدة التيار المار

اى السلكين ......



أـ اكبر مقاومة .

بـ اكبر طولا.

جـ اكبر نصف قطر .

دـ اكبر مقاومة نوعية .

الحل

أ – الاكبر مقاومة السلك A **لان له ميل اكبر ميل حيث** $Slope = V \div I = R$

بـ الاطول السلك A لان لان له مقاومة اطول والمقاومة تتناسب طرديا مع الطول

جـ الاكبر نصف قطر هو السلك B لان له اقل مقاومة والمقاومة تتناسب عكسيا مع مربع نصف القطر

دـ المقاومة النوعية للسلك A = المقاومة النوعية للسلك B

لان السلكين مصنوعان من نفس المادة وهى النحاس والمقاومة النوعية تتوقف على نوع المادة فقط عند ثبوت درجة الحرارة .

ـ عند حساب الجهد المفقود من البطارية وكفاءة البطارية

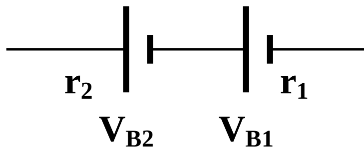
اولا :ـ نحسب شدة تيار الدائرة من العلاقة :ـ

ثانيا :ـ نحسب الجهد المفقود من العلاقة :ـ $V_{\text{المفقود}} = Ir$

ثالثا :ـ نحسب كفاءة البطارية من العلاقة :ـ

$$\text{كفاءة البطارية} = \frac{V_B - Ir}{V_B} \times 100$$

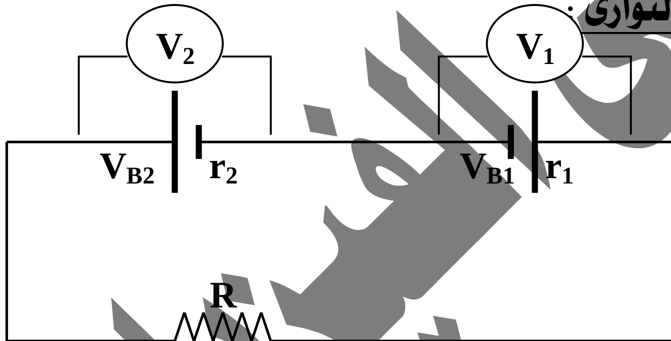
٢ـ عند وجود اكثر من بطارية فى الدائرة موصلة على التوالى



شدة التيار يحسب من العلاقة :ـ

$$I = \frac{V_{B1} + V_{B2}}{R_{eq} + r_1 + r_2}$$

٣ـ عند وجود اكثر من بطارية موصلة على التوازى :



♦ شدة التيار يحسب من العلاقة :ـ

$$I = \frac{|V_{B1} - V_{B2}|}{R_{eq} + r_1 + r_2}$$

♦ العمود الكهربى الاكبر فى القوة الدافعة الكهربية يفرغ الشحنة فى الدائرة والعمود الكهربى الاقل فى القوة الدافعة الكهربية يحدث له عملية شحن

♦ نحسب فرق الجهد بين طرفى العمود الكهربى الاكبر فى القوة الدافعة الكهربية من العلاقة :ـ

$$V_1 = V_{B1} - I r_1$$

♦ نحسب فرق الجهد بين طرفى العمود الكهربى الاقل فى القوة الدافعة الكهربية من العلاقة :ـ

$$V_2 = V_{B2} + I r_2$$

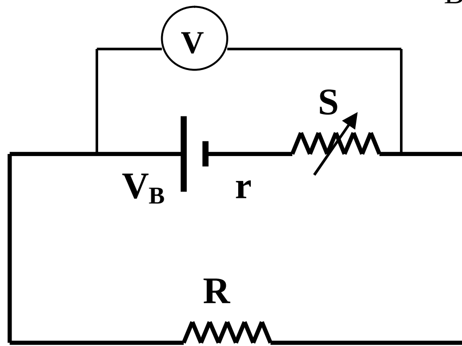
مما سبق نلاحظ ان

♦ فرق الجهد بين قطبى العمود = القوة الدافعة الكهربية للعمود عندما تكون الدائرة الخارجية مفتوحة اي ان $I=$ صفر وبالتعويض فى العلاقة $V = V_B - Ir$ يصبح $V = V_B$

♦ فرق الجهد بين قطبى العمود اقل من القوة الدافعة الكهربية للعمود عندما تكون الدائرة الخارجية مغلقة اي يمر بها تيار كهربى حيث ان $V = V_B - Ir$

♦ فرق الجهد بين قطبى العمود اكبر من القوة الدافعة الكهربية للعمود عندما يُشحن العمود من عمود اخر موصل معه على التوازى $V = V_B + Ir$

٤ـ فى الشكل المقابل :



♦ لحساب قراءة الفولتميتر

$$V = V_B - (Ir + IS)$$

♦ عند زيادة المقاومة S فان قراءة الفولتميتر تقل

٥ـ فى الدائرة الموضحة بالشكل عند غلق المفتاح K

لا يمر التيار فى اى من المقاومتين R_1 , R_2 ويمر فى المقاومة S فقط

اى تصبح المقاومة المكافئة للمجموعة = S فقط

٦ـ عند وجود ريوستات مقاومته R فى دائرة كهربية وعند ضبط الزالق :ـ

♦ عند بداية الريوستات فان المقاومة الماخوذة من الريوستات تساوى صفر حيث لا يمر تيار بمقاومة الريوستات

♦ عند نهاية الريوستات فان المقاومة الماخوذة من الريوستات تساوى R حيث يمر التيار بمقاومة الريوستات كلها

♦ عند منتصف الريوستات فان المقاومة الماخوذة من الريوستات تساوى $R/2$ (نصف مقاومة الريوستات) حيث يمر التيار بنصف بمقاومة الريوستات فقط .

مسائل محلولة

المقاومة النوعية والتوصيلية الكهربية

١ـ إذا كانت شدة التيار المار في موصل 1.5 A فما هي كمية الكهربية المارة في الموصل خلال دقيقتين

$$Q = It = 1.5 \times 120 = 180 \quad C$$

٢ـ كم عدد الإلكترونات التي تمر بنقطة ما في موصل في زمن قدره واحد ثانية إذا كانت شدة التيار بهذه النقطة 20 A علما بأن شحنة الإلكترون 1.6×10^{-19} كولوم

$$Q = It = 20 \times 1 = 20 \quad C$$

$$N = \frac{Q}{e} = \frac{20}{1.6 \times 10^{-19}} = 1.25 \times 10^{20} \quad electrons$$

٣ـ تيار شدته 4 A يسري في سلك . احسب مقدار الشحنة التي تمر في السلك في الدقيقة

$$Q = It = 4 \times 60 = 240 \quad C$$

٤ـ منصهر يتحمل تيارا شدته 1 A أدمج في دائرة تحتوي على بطارية قوتها الدافعة الكهربية 6 v ما أقل مقاومة توصل مع المنصهر على التوالي في هذه الدائرة دون أن ينصهر

$$R = \frac{V_B}{I} = \frac{6}{1} = 6 \quad \Omega$$

٥ـ إذا مر 10^{18} إلكترون عبر مقطع من موصل معين في الدقيقة ، ما شدة التيار المار به ؟ علما بأن شحنة الإلكترون 1.6×10^{-19} كولوم

$$Q = Ne == 10^{18} \times 1.6 \times 10^{-19} = 0.16 \quad C$$

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{0.16}{60} = 2.666 \times 10^{-3} \quad A$$

٦ـ تيار شدته 5 مللي أمبير يمر في سلك ، احسب كمية الكهربية التي تمر عبر مقطع من موصل في زمن قدره 10 S ، وإذا كان هذا التيار ناتجا عن سريان الإلكترونات فاحسب عدد الإلكترونات التي تمر عبر هذا المقطع خلال تلك الفترة علما بأن شحنة الإلكترون 1.6×10^{-19} كولوم

الحـــــــــــــــــل

$$Q = It = 5\times10^{-3}\times10 = 0.05 \quad C$$

$$N = \frac{Q}{e} = \frac{0.05}{1.6\times10^{-19}} = 3.125\times10^{17} \quad electrons$$

٧ـ سلك من النحاس مساحة مقطعه 0.33×10^{-6} م٢ مقاومة النوعية 1.72×10^{-8} أوم . متر. احسب مقاومة سلك منه طوله 30 .متراً .

الحـــــــــــــــــل

$$R = r_e \frac{l}{A} = 1.72\times10^{-8}\ \frac{30}{0.33\times10^{-6}} = 1.564 \quad \Omega$$

٨ـ سلك مقاومته $200\ \Omega$ احسب مقاومة سلك من نفس المادة طوله ضعف طول السلك الأول ومساحة مقطعه ضعف مساحة مقطع السلك الأول

الحـــــــــــــــــل

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{l_1 A_2}{l_2 A_1} \quad \Rightarrow \quad \frac{200}{R_2} = \frac{l_1\times2A_1}{2l_1\times A_1} \quad \Rightarrow \quad R_2 = 200\Omega$$

٩ـ سلك من النحاس طوله 30 m ومساحة مقطعه $2 \times 10^{-6}\ m^2$ وفرق الجهد بين طرفيه 3 v احسب شدة التيار الكهربي المار به علما بأن المقاومة النوعية للنحاس $1.79 \times 10^{-8}\ \Omega.m$

الحـــــــــــــــــل

$$R = r\frac{l}{A} = \frac{1.79\times10^{-8}\times30}{2\times10^{-6}} = 0.2685\Omega$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{3}{0.2685} = 11.173A$$

١٠- سلك طوله 2 m ومساحة مقطعه $0.1\ Cm^2$ وصل بمصدر قوته الدافعة 10 V فمر به تيار شدته 2 A احسب المقاومة النوعية والتوصيلية الكهربية لمادته

الحـــــــــــــــــــــــــل

$$R = \frac{V}{I} = \frac{10}{2} = 5\Omega$$

$$\rho = R\frac{A}{l} = \frac{5\times0.1\times10^{-4}}{2} = 25\times10^{-6}\,\Omega.m$$

$$\sigma = \frac{1}{\rho} = \frac{1}{25\times10^{-6}} = 4\times10^{4}\,\Omega^{-1}.m^{-1}$$

١١- خط من خطوط نقل الكهرباء طوله 5 كيلومتر قطره 0.64 مم . احسب مقاومته علما بأن المقاومة النوعية لمادته $1.79 \times 10^{-8}\ \Omega.m$

الحـــــــــــــــــــــــــل

$$R = \frac{\rho l}{A} = \frac{\rho l}{\pi r^2} = \frac{1.79\times10^{-8}\times5000}{\left(\frac{22}{7}\right)\times(0.32\times10^{-3})^2} = 278\quad\Omega$$

١٢- صنع طالب مقاومة من سلك ذى طول معين . ثم صنع مقاومة أخرى باستخدام سلك من نفس المادة وكان قطرة يساوى نصف قطر السلك الأول ، وطوله ضعف طول السلك الأول . أحسب النسبة بين مقاومة السلك الثاني إلى مقاومة السلك الأول

الحـــــــــــــــــــــــــل

المقاومتان من نفس المادة أي المقاومة النوعية ثابتة

$$l_2 = 2l_1 \qquad\qquad 2r_2 = r_1$$

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{l_2 r_1^2}{l_1 r_2^2} = \frac{2l_1(2r_2)^2}{l_1 r_2^2} = \frac{2\times4r_2^2}{r_2^2} = \frac{8}{1}$$

١٣- إذا علم أن المقاومة النوعية للألومونيوم ضعف المقاومة النوعية للنحاس وأن كثافة الألومونيوم ثلث كثافة النحاس ، أوجد النسبة بين كتلتي موصلين متساويين قي الطول والمقاومة أحدهما من الألومونيوم والآخر من النحاس

الحـــــــــــــــــــــــــل

النسبة بين مساحة مقطع موصل الألومونيوم وموصل النحاس

$$\frac{r_{e2}}{r_{e1}} = \frac{A_2}{A_1} \Rightarrow \frac{2r_{e1}}{r_{e1}} = \frac{A_2}{A_1} \Rightarrow \frac{A_2}{A_1} = \frac{2}{1} \Rightarrow (1)$$

النسبة بين كتلتي موصلي الألومونيوم والنحاس

$$\frac{m_2}{m_1} = \frac{(V_{Ol})_2\, r_2}{(V_{Ol})_1\, r_1} \Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = \frac{A_2 \mathbf{l}\, r_2}{A_1 \mathbf{l} \times 3 r_2}$$

$$\frac{m_2}{m_1} = \frac{A_2}{3A_1} \Rightarrow (2)$$

من (1) ، (2) نجد أن $\frac{m_2}{m_1} = \frac{2}{3}$

١٤ـ مصر ١٩٩٢ سلكان من مادتين مختلفتين ، طول الأول ضعف طول الثاني ونصف قطر الأول ضعف نصف قطر الثاني ومقاومة الأول تساوي مقاومة الثاني . أوجد النسبة بين المقاومتين النوعيتين لهاتين المادتين

$$\mathbf{l}_1 = 2\mathbf{l}_2 \qquad r_1 = 2r_2 \qquad R_1 = R_2$$

$$\frac{r_{e_1}}{r_{e2}} = \frac{A_1}{A_2} \times \frac{\mathbf{l}_2}{\mathbf{l}_1} = \frac{r_1^2}{r_2^2} \times \frac{\mathbf{l}_2}{\mathbf{l}_1} = \frac{(2r_2)^2}{r_2^2} \times \frac{\mathbf{l}_2}{2\mathbf{l}_2} = \frac{2}{1}$$

١٥ـ سلكان من النحاس طول أحدهما 10 m وكتلته 0.1 Kg وطول الآخر 40 m وكتلته 0.2 Kg قارن بين مقاومتيهما

السلكان من النحاس لذلك كثافة كل منهما متساوية

$$\therefore \frac{m_1}{m_2} = \frac{(V_{Ol})_1}{(V_{Ol})_2} = \frac{A_1 \mathbf{l}_1}{A_2 \mathbf{l}_2} \Rightarrow \frac{0.1}{0.2} = \frac{A_1 \times 10}{A_2 \times 40}$$

$$\therefore \frac{A_1}{A_2} = \frac{2}{1} \qquad (1)$$

باستخدام العلاقة السابقة النسبة بين المقاومتين :

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\mathbf{l}_2 A_1}{\mathbf{l}_1 A_2} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{40 \times 2}{10 \times 1} = \frac{8}{1}$$

١٦ـ تتصل محطة لتوليد الكهرباء بمصنع يبعد عنها مسافة 2.5 Km بسلكين فإذا كان فرق الجهد بين طرفي السلكين عند المحطة 240 V وبين الطرفين عند المصنع 220 V وكان المصنع يستخدم تيارا شدته 80 A احسب مقاومة المتر الواحد من السلك ونصف قطره إذا علمت أن المقاومة النوعية لمادة السلك تساوي $1.57\times10^{-8}\Omega m$

الفقد في فرق الجهد خلال السلك بين المحطة والمصنع $\Delta V = 240 - 220 = 20V$

مقاومة السلك $R = \frac{V}{I} = \frac{20}{80} = 0.25\Omega$

طول السلك بين المحطة والمصنع = 2 × **المسافة بينهما** = $2 \times 2.5\times10^{3} = 5\times10^{3}$ **متـــــــر**

مقاومة المتر الواحد من السلك $R' = \frac{R}{l} = \frac{0.25}{5\times10^{3}} = 5\times10^{-5}\Omega$

نصف قطر السلك

$$R = \frac{\rho l}{A} = \frac{\rho l}{\pi r^2} \quad \Rightarrow \quad r = \sqrt{\frac{\rho l}{\pi R}} = \sqrt{\frac{1.57\times10^{-8}\times5\times10^{3}}{\frac{22}{7}\times0.25}} = 9.99\times10^{-3} m$$

توصيل المقاومات الكهربية وقانون اوم للدائرة المغلقة

١ـ مقاومتان مقدارهما 12 Ω ، 18 Ω تتصلان على التوازي ، احسب المقاومة المكافئة لهما ، وما مقدار فرق الجهد بين طرفي هذه المجموعة الذي يجعل شدة التيار الكلية في الدائرة 1.5 A

الحـــــــــــل

المقاومة المكافئة : $R' = \frac{R_1R_2}{R_1 + R_2} = \frac{12\times18}{12+18} = 7.2 \quad \Omega$

فرق الجهد : $V = IR = 1.5\times7.2 = 10.8 \quad V$

٢ـ في تجربة لتعيين المقاومة الداخلية لبطارية قوتها الدافعة الكهربية 6 v وصلت البطارية بمقاومة 4 Ω فإذا كانت شدة التيار في الدائرة 1.4 أمبير فأحسب المقاومة الداخلية لها

الحـــــــــــل

$$V_B = IR + Ir \quad \Rightarrow \quad 6 = 1.4\times4 + 1.4r \quad \Rightarrow \quad r = \frac{6-5.6}{1.4} = 0.2857 \quad \Omega$$

٣- دائرة كهربية مكونة من ثلاث مقاومات مقاديرها 15 Ω ، 21 Ω ، 24 Ω موصلة على التوالي مع بطارية تعطي فرقا في الجهد قدره 12 v أوجد : (أ) المقاومة الكلية في الدائرة (ب) شدة التيار المار في الدائرة الكهربية (جـ) فرق الجهد بين طرفي كل مقاومة

الحـــــــــــــل

(أ) المقاومة الكلية :

$$R' = R_1 + R_2 + R_3 = 15 + 21 + 24 = 60 \quad \Omega$$

(ب) شدة التيار المار في الدائرة :

$$I = \frac{V}{R'} = \frac{12}{60} = 0.2 \quad A$$

(جـ) فرق الجهد بين طرفي كل مقاومة :

$$V_1 = IR_1 = 0.2 \times 15 = 3 \quad V$$

$$V_2 = IR_2 = 0.2 \times 21 = 4.2 \quad V$$

$$V_3 = IR_3 = 0.2 \times 24 = 4.8 \quad V$$

٤- مقاومة R₁ = 18 Ω وأخرى R₂ = 9 Ω متصلتان على التوالي مرة وعلى التوازي مرة أخرى مع مصدر قوته الدافعة الكهربية 24 v احسب المقاومة الكلية في كل حالة ، أي اتصال منهما يسحب تيار أكبر من المصدر ؟

أولا في حالة التوالي المقاومة المكافئة :

$$R_1' = R_1 + R_2 = 9 + 18 = 27\Omega$$

ثانيا في حالة التوازي المقاومة المكافئة :

$$R_1' = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{9 \times 18}{9 + 18} = 6\Omega$$

في حالة التوصيل على التوازي يتم سحب تيار أكبر لأن شدة التيار تتناسب عكسيا مع المقاومة حيث :

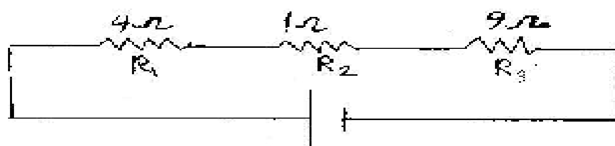
أولا في حالة التوالي شدة التيار :

$$I = \frac{V}{R'} = \frac{24}{27} = 0.888A$$

ثانيا في حالة التوازي شدة التيار :

$$I = \frac{V}{R'} = \frac{24}{6} = 4A$$

٥- ثلاث مقاومات 4 Ω ، 1 Ω ، 9 Ω متصلة على التوالي ارسم الدائرة وعين المقاومة المكافئة الحـــــــــــــل



$$R' = R_1 + R_2 + R_3 = 4 + 1 + 9 = 14 \quad \Omega$$

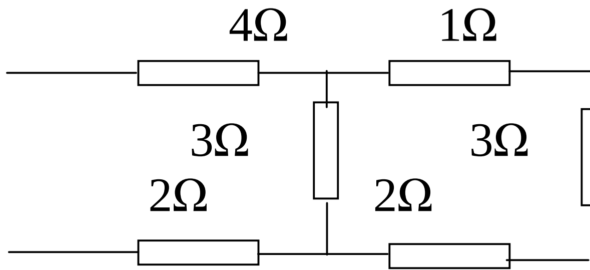
٦ـ ثلاث مقاومات 100 Ω ، 150 Ω ، 80 Ω أوجد المقاومة المكافئة لها عند توصيلها على التوالي مرة وعلى التوازي مرة أخرى

الحـــــــــــــــــــــــل

أولا على التوالي : $R' = R_1 + R_2 + R_3 = 100 + 150 + 80 = 330 \quad \Omega$

ثانيا على التوازي : $\frac{1}{R'} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{100} + \frac{1}{150} + \frac{1}{80} \quad \Rightarrow \quad R' = 34.28 \quad \Omega$

٧ـ أوجد المقاومة المكافئة لمجموعة المقاومات الموضحة بالرسم :

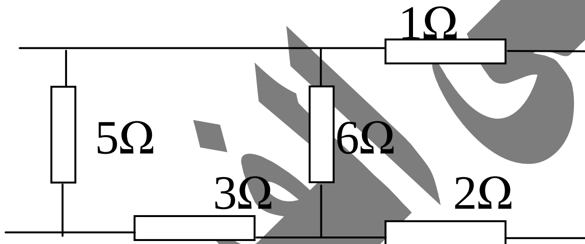


$R'_1 = R_1 + R_2 + R_3 = 1 + 3 + 2 = 6 \quad \Omega$

$R'_2 = \frac{R'_1 R_4}{R'_1 + R_4} = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = 2 \quad \Omega$

$R' = R'_2 + R_5 + R_6 = 2 + 4 + 2 = 8 \quad \Omega$

٨ـ أوجد المقاومة المكافئة لمجموعة المقاومات الموضحة بالرسم :



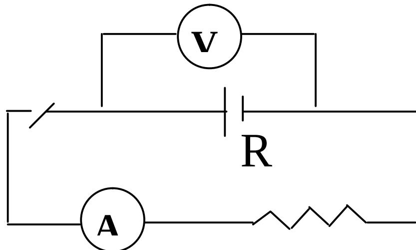
$R'_1 = R_1 + R_2 = 1 + 2 = 3 \quad \Omega$

$R'_2 = \frac{R'_1 R_3}{R'_1 + R_3} = \frac{3 \times 6}{3 + 6} = 2 \quad \Omega$

$R'_3 = R'_2 + R_4 = 2 + 3 = 5 \quad \Omega$

$R' = \frac{R'_3 R_5}{R'_3 + R_5} = \frac{5 \times 5}{5 + 5} = 2.5 \quad \Omega$

٩ـ دائرة كالموضحة بالشكل تتكون من بطارية قوتها الدافعة الكهربية 12 فولت ومقاومتها الداخلية 0.4 Ω وصلت بمقاومة خارجية R مقدرها 4.6 أوم عين :



(أ) قراءة الفولتميتر و المفتاح مفتوح .

(ب) شدة التيار المارة فى الدائرة و المفتاح مقفل (قراءة الأميتر) .

(جـ) قراءة الفولتميتر و المفتاح مغلق .

الحـــــــــــــــــــــــل

(أ) قراءة الفولتميتر و المفتاح مفتوح = 12 فولت لعدم سحب تيار

(ب) شدة التيار المارة في الدائرة و المفتاح مقفل (قراءة الأميتر)

$$I = \frac{V_B}{R+r} = \frac{12}{4.6+0.4} = 2.4A$$

(جـ) قراءة الفولتميتر و المفتاح مغلق $V = V_B - Ir = 12 - (2.4 \times 0.4) = 11.04V$

١٠ـ سلك معدني قطره 2 مم طوله 10 أمتار مقاومته النوعية 1.72×10^{-8} أوم ، متر ، احسب مقاومته .

الحـــــــــــــــــــــل

$$R' = r_e \frac{l}{A} = r_e \frac{l}{pr^2} = 1.72 \times 10^{-8} \frac{10}{3.14 \times (1 \times 10^{-3})^2} = 0.05477 \quad \Omega$$

١١ـ إذا كان سلك المنصهر في أحد المنازل لا يتحمل تيارا أكبر من 5 A وكان فرق الجهد 110 v فما أكبر عدد من المصابيح يمكن إضاءتها دفعة واحدة دون أن يتلف سلك المنصهر علما بأن مقاومة كل مصباح 620Ω وأن مقاومة باقي أجزاء الدائرة 2 Ω

الحـــــــــــــــــــــل

المقاومة الكلية بالدائرة $R_T = \frac{V}{I} = \frac{110}{5} = 22\Omega$

وهي تشمل مقاومة المصابيح مضافا إليها مقاومة باقي أجزاء الدائرة

∴ **مقاومة المصابيح فقط هي** $R' = 22 - 2 = 20\Omega$

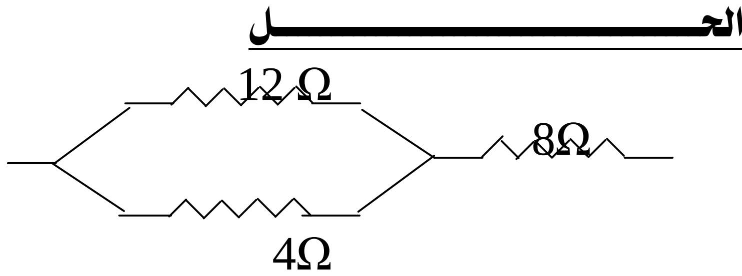
∴ **عدد المصابيح يكون :** $R' = \frac{r}{N} \Rightarrow N = \frac{r}{R'} = \frac{620}{20} = 31$ **مصباح**

١٢ـ ثلاثة مصابيح متماثلة وصلت مرة على التوالي ومرة أخرى على التوازي مع نفس المصدر . قارن بين القدرة المستنفذة في المصابيح في الحالتين

التوصيل على التوالي	التوصيل على التوازي
$R_{T1} = 3R$ $P_1 = \frac{V^2}{R_{T1}} = \frac{V^2}{3R}$	$R_{T2} = \frac{R}{3}$ $P_2 = \frac{V^2}{R_{T2}} = \frac{V^2}{\frac{R}{3}} = \frac{3V^2}{R}$
$\frac{P_1}{P_2} = \frac{V^2}{3R} \times \frac{R}{3V^2} = \frac{1}{9}$	

١٣ـ ثلاثة مقاومات قيمتها 4 ، 8 ، 12 أوم كيف تصلها معا بحيث تكون المقاومة المكافئة $11\ \Omega$

الحـــــــــــــــــل



المقاومة 4Ω والمقاومة 12Ω توازي محصلتهما $R_1' = \frac{R_1 R_3}{R_1 + R_3} = \frac{4\times12}{4+12} = 3\Omega$

المقاومة المكافئة لهما مع المقاومة 8Ω توالي فتكون المقاومة الكلية

$$R' = R_1' + R_2 = 3 + 8 = 11\Omega$$

١٤ـ (خلي بالك)الأزهر دور أول ١٩٩٣ مر تيار كهربي شدته 8 مللي أمبير في سلك معدني رفيع ab وعندما وصل معه على التوازي سلك آخر له نفس الطول ومن نفس المعدن لزم زيادة شدة التيار في الدائرة إلى 10 مللي أمبير حتى يظل فرق الجهد بين a , b ثابتا ، أوجد النسبة بين قطري السلكين

الحـــــــــــــــــل

حيث أن السلكان يتصلان على التوازي فإن فرق الجهد بين طرفي المجموعة هو نفس فرق الجهد بين طرفي السلك الأول قبل التوصيل مع الثاني

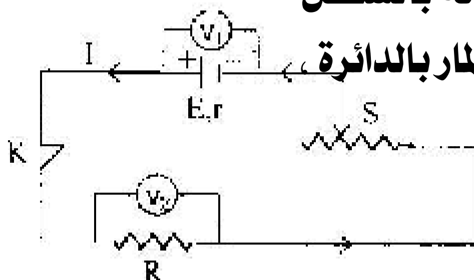
∴ **شدة التيار في السلك الأول** $I_1 = 8mA$

∴ **شدة التيار في السلك الثاني** $I_2 = 10 - 8 = 2mA$ **حيث يتجزأ التيار على السلكين**

النسبة بين قطري السلكين هي نفسها النسبة بين نصفي قطريهما وهي :

$$\frac{r_1}{r_2} = \sqrt{\frac{R_2}{R_1}} = \sqrt{\frac{I_1}{I_2}} = \sqrt{\frac{8}{2}} = \frac{2}{1}$$

١٥ـ (فكرة مهمة) دور أول ٢٠٠٥ دائرة كهربية كالموضحة بالشكل



١ـ اكتب العلاقة بين قراءة كل من V_1 ، V_2 وشدة التيار I المار بالدائرة ثم استنتج ماذا يحدث لقراءة كل من V_1 ، V_2 عند زيادة قيمة مقاومة الريوستات S

٢ـ عند فتح المفتاح K ما هي قراءة كل من V_1 ، V_2 ؟

الحـــــــــــــــــــــــــل

١ـ العلاقة بين V_1 ، I : $V_1 = V_B - Ir$

العلاقة بين V_2 ، I : $V_2 = IR$

عند زيادة قيمة مقاومة الريوستات تزيد المقاومة الكلية للدائرة فتقل شدة التيار الكلي ولذلك فإن :

- يقل المقدار Ir فتزيد قراءة V_1
- يقل المقدار IR فتقل قراءة V_2

٢ـ عند فتح المفتاح K : $V_2 = 0$ ، $V_1 = V_B$

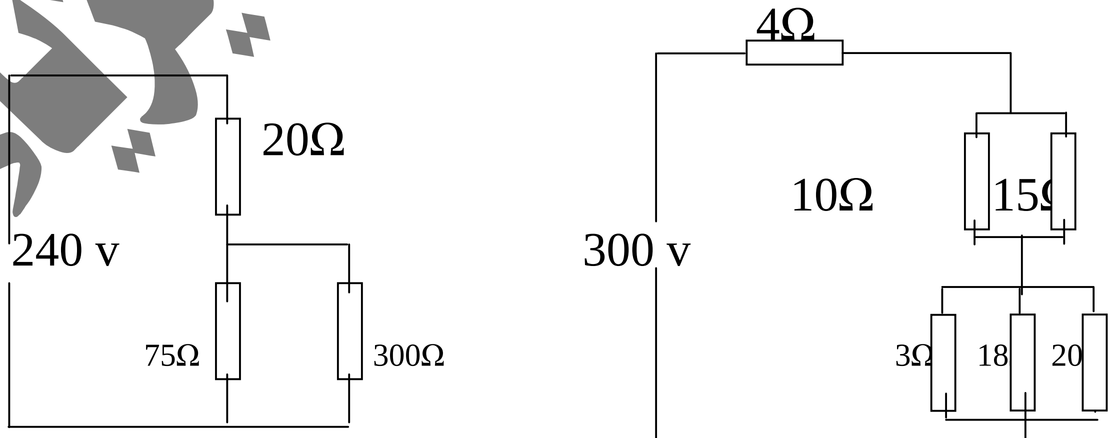
١٦ـ أغسطس ١٩٩٨، دور ثان ٢٠٠٤ سلك معدني طوله 30 متر ومساحة مقطعه 0.3 سم^2 والمقاومة النوعية لمادته 5×10^{-7} أوم . متر ، وصل على التوالي مع مقاومة مقدارها 8.5 أوم وبطارية قوتها الدافعة الكهربية 18 فولت ومقاومتها الداخلية واحد أوم . احسب شدة التيار المار في الدائرة .

مقاومة السلك : $R = r_e \frac{l}{A} = \frac{5\times10^{-7}\times30}{0.3\times10^{-4}} = 0.5 \quad \Omega.$

المقاومة الكلية : $R' = R_1 + R_2 = 0.5 + 8.5 = 9 \quad \Omega.$

شدة التيار : $I = \frac{V_B}{R+r} = \frac{18}{9+1} = 1.8 \quad A$

١٧ـ (فكرة مهمة) في الشكلين المقابلين أوجد شدة التيار الكلي وشدة التيار الذي يمر في كل مقاومة وكذلك فرق الجهد عبر كل مقاومة



$$\frac{1}{R_1'}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\frac{1}{R_3}=\frac{1}{3}+\frac{1}{18}+\frac{1}{20} \quad \Rightarrow \quad R_1'=2.278 \quad \Omega$$

$$R_2'=\frac{R_4R_5}{R_4+R_5}=\frac{10\times15}{10+15}=6 \quad \Omega$$

المقاومة الكلية :

$$R'=R_1'+R_2'+R_6=2.278+6+4=12.278 \quad \Omega$$

شدة التيار الكلي بالدائرة

$$I=\frac{V}{R'}=\frac{300}{12.278}=24.4339 \quad A$$

فرق الجهد بين كل نقطتين

$$V_1'=IR_1'=24.4339\times2.278=55.66 \quad V$$

$$V_2'=IR_2'=24.4339\times6=146.6 \quad V$$

$$V_3=IR_6=24.4339\times4=97.7356 \quad V$$

شدة التيار في كل مقاومة

$$I_1=\frac{V_1'}{R_1}=\frac{55.66}{3}=18.5533 \quad A$$

$$I_2=\frac{V_1'}{R_2}=\frac{55.66}{18}=3.09 \quad A$$

$$I_3=\frac{V_1'}{R_3}=\frac{55.66}{20}=2.783 \quad A$$

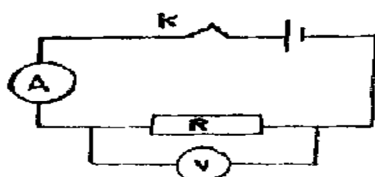
$$I_4=\frac{V_2'}{R_4}=\frac{146.6}{10}=14.66 \quad A$$

$$I_5=\frac{V_2'}{R_5}=\frac{1466}{15}=9.773 \quad A$$

شدة التيار المار في المقاومة R_6 تساوي شدة التيار الكلي للدائرة = 24.4339 A

حل أنت الشكل الثاني بنفس الطريـــــــــــــــــــــــــــــــقة

١٨ـ مصر ١٩٩٣ وصلت المقاومة R في دائرة قانون أوم الموضحة بالشكل ، فكانت قراءة الفولتميتر 3 فولت ، وقراءة الأميتر 0.3 أمبير ، احسب من ذلك قيمة المقاومة R وإذا وصلت مقاومة أخرى S على التوازي مع المقاومة R اذكر ما يطرأ على قراءة الأميتر ولماذا ؟ (دون إثبات رياضي) .



وإذا كان طول سلك المقاومة R هو 10 أمتار ومساحة مقطعه واحد ملليمتر مربع فما هي مقاومته النوعية ؟ **الحـــــــــــــــل**

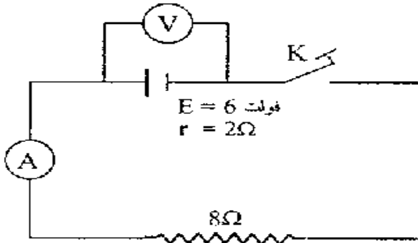
$$R=\frac{V}{I}=\frac{3}{0.3}=10 \quad \Omega$$

إذا وصلت مقاومة أخرى S على التوازي مع المقاومة R فإن المقاومة الكلية للدائرة تقل فتزيد شدة التيار فتزيد قراءة الأميتر

المقاومة النوعية :

$$r_e=\frac{RA}{l}=\frac{10\times1\times10^{-6}}{10}=10^{-6} \quad \Omega.m$$

19ـ دور أول ٢٠٠٤ **لاحظ الدائرة الكهربية المبينة بالشكل ثم سجل قراءات كل من الفولتميتر والأميتر حسب الجدول التالي :**



المفتاح K	قراءة الفولتميتر بالفولت (V)	قراءة الأميتر بالأمبير (A)
مفتـــوح	....	....
مغـلـق	....	....

المفتاح مفتوح : **قراءة الفولتميتر** : $V = V_B = 6$ v **قراءة الأميتر** : A = 0

المفتاح مغلـــق :

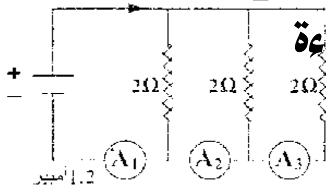
قراءة الأميتر :

$$I=\frac{V_B}{R+r}=\frac{6}{8+2}=0.6 \quad A$$

قراءة الفولتميتر :

$$V=V_B-Ir=6-0.6\times2=4.8 \quad Volt$$

٢٠ـ دور أول ٢٠٠٣ **في الدائرة الكهربية المبينة في الشكل :إذا كانت قراءة الأميتر (A_1) تساوي** 1.2 **أمبير ، فإن قراءة الأميتر (A_2) تساوي :**

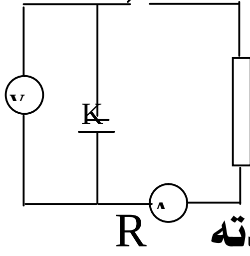


(0.2 ـ 0.4 ـ 0.6 ـ 0.8) **أمبير .**

المقاومات الثلاث موصلة على التوازي ، فيتفرع التيار في المقاومات الثلاثة بالتساوي بمقدار 0.4 A **لكل مقاومة ، فتكون** : **قراءة الأميتر** A_3 = 0.4 A

قراءة الأميتر $A_2 = 0.4 + 0.4 = 0.8$ A

٢١ـ دور ثان ٢٠٠٠ في الدائرة الموضحة كانت قراءة الفولتميتر تساوي 12 فولت عندما يكون المفتاح K مفتوحا . وعندما يكون المفتاح K مغلقا يقرأ الفولتميتر 9 فولت ويقرأ الأميتر حينئذ 1.5 أمبير ، أوجد :



١ـ ق . د . ك للبطارية .
٢ـ قيمة المقاومة الداخلية للعمود
٣ـ قيمة المقاومة R
٤ـ وإذا علمت أن المقاومة R عبارة عن سلك طوله 6 متر ومساحة مقطعه 0.1 سم² .احسب التوصيلية الكهربية لمادته

الحـــــــــل

١ـ ق . د . ك للبطارية : $V_B = 12 \quad Volt$

٢ـ قيمة المقاومة الداخلية للبطارية

$$Ir = V_B - V \qquad \Rightarrow \qquad r = \frac{12-9}{1.5} = 2 \quad \Omega$$

٣ـ قيمة المقاومة R

$$R = \frac{V}{I} = \frac{9}{1.5} = 6 \quad \Omega$$

$$r_e = \frac{RA}{l} = \frac{6\times 0.1\times 10^{-4}}{6} = 10^{-5} \quad \Omega.m$$

٤ـ التوصيلية الكهربية :

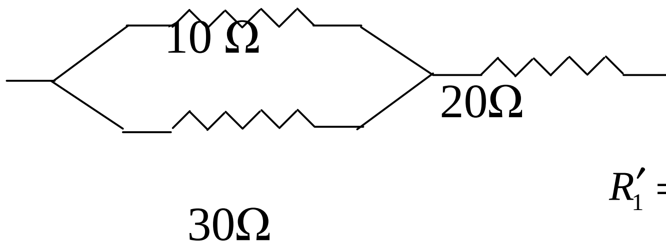
$$s = \frac{1}{r_e} = \frac{1}{10^{-5}} = 10^{5} \quad \Omega^{-1}.m^{-1}$$

٢٢ـ(فكرة مميزة) أزهر دور ثان ١٩٩٣ وصلت ثلاث مقاومات 10 Ω ، 20 Ω ، 30 Ω بمصدر كهربي فمر تيار شدته 0.15 A ، 0.2 A ، 0.05 A في المقاومات على الترتيب . أوجد قيمة المقاومة المكافئة مع توضيح طريقة التوصيل بالرسم

الحـــــــــل

$$V_1 = I_1R_1 = 0.15\times 10 = 1.5V$$
$$V_2 = I_2R_2 = 0.2\times 20 = 4V$$
$$V_3 = I_3R_3 = 0.05\times 30 = 1.5V$$

حيث أن $V_1 = V_3$ فإن المقاومة 10 Ω والمقاومة 30 Ω متصلتين على التوازي وتتصل المجموعة مع المقاومة 20 Ω على التوالي



المقاومة المكافئة

$$R_1' = \frac{R_1R_2}{R_1+R_2} = \frac{10\times 30}{10+30} = 7.5\Omega$$

$$R' = R_1' + R_3 = 7.5 + 20 = 27.5\Omega$$

٢٣ـ مصر ١٩٩٥ سلكان متشابهان مصنوعان من نفس المادة طول كل منهما 50 سم ومساحة مقطع كل منهما 2 ملليمتر مربع ، وصلا على التوالي معا في دائرة كهربية مع عمود كهربي مقاومته الداخلية 0.5 أوم ، فكانت شدة التيار المار في الدائرة 2 أمبير ، وعندما وصل نفس السلكين معا على التوازي ومع نفس العمود الكهربي كانت شدة التيار الكلي في الدائرة 6 أمبير ، احسب :

١ـ القوة الدافعة الكهربية للعمود الكهربي المستخدم . ٢ـ التوصيلية الكهربية لمادة السلك

الحـــــــــــــــــــــــــل

١ـ القوة الدافعة الكهربية للعمود الكهربي المستخدم

أولا على التوالي : $R' = 2R$

$$V_B = IR_1' + Ir \quad \Rightarrow \quad V_B = 2\times 2R + 2\times 0.5 \quad \Rightarrow \quad \therefore V_B = 4R + 1 \qquad (1)$$

ثانيا على التوازي : $R_2' = \frac{R}{2} = 0.5R$

$$V_B = IR_2' + Ir \quad \Rightarrow \quad V_B = 6\times 0.5R + 6\times 0.5 \quad \Rightarrow \quad \therefore V_B = 3R + 3 \qquad (2)$$

من (1) ، (2) **نجد أن :**

$$4R+1 = 3R+3 \quad \Rightarrow \quad \therefore R = 2\Omega$$

بالتعويض عن R **في** (1)

$$V_B = 4R+1 = 4\times 2+1 \quad \Rightarrow \quad \therefore V_B = 9 \quad V$$

$$r_e = \frac{RA}{l} = \frac{2\times 2\times 10^{-6}}{0.5} = 8\times 10^{-6} \quad \Omega.m$$

٢ـ التوصيلية الكهربية لمادة السلك

$$s = \frac{1}{r_e} = \frac{1}{8\times 10^{-6}} = 1.25\times 10^{5} \quad \Omega^{-1}.m^{-1}$$

٢٤ـ مصر ١٩٨٨ وصل فولتميتر مقاومته 2000 Ω على التوازي بمقاومة مجهولة ثم وصل بهما على التوالي أميتر ، وعندما وصل طرفا المجموعة بمنبع كهربي كانت دلالة الاميتر 0.04 A وقراءة الفولتميتر 12 v كم تكون قيمة المقاومة المجهولة

الحـــــــــــــــــــــــــل

المقاومة الكلية للفولتميتر والمقاومة المجهولة : $R' = \frac{V}{I} = \frac{12}{0.04} = 300 \quad \Omega$

الفولتميتر يوصل مع المقاومة المجهولة على التوازي ولذلك فإن قيمة المجهولة تحسب كما يلي :

$$R' = \frac{R_r R}{R_r + R} \Rightarrow \therefore 300 = \frac{2000R}{2000 + R} \Rightarrow \therefore R = 352.941 \quad \Omega$$

٢٥ـ مصر ١٩٤٦ مصدر كهربي قوته $130v$ وصل على التوالي في دائرة واحدة مع مقاومتين $400\ \Omega$ ، $300\ \Omega$ قارن بين قراءتي فولتميتر مقاومته $200\ \Omega$ إذا وصل بين طرفي المقاومة الأولى ثم بين طرفي المقاومة الثانية مع إهمال المقاومة الداخلية للمصدر

الحـــــــــــــــــــــــــل

أولا عند توصيل الفولتميتر مع المقاومة $400\ \Omega$

المقاومة المكافئة للفولتميتر والمقاومة $400\ \Omega$

$$R_{T1} = \frac{R_1 R_V}{R_1 + R_V} = \frac{400 \times 200}{400 + 200} = 133\frac{1}{3}\Omega$$

المقاومة المكافئة للدائرة كلها $R_T = R_{T1} + R_2 = 133\frac{1}{3} + 300 = 433\frac{1}{3}\Omega$

شدة التيار الكلية $I = \frac{V_B}{R_T} = \frac{130}{433\frac{1}{3}} = 0.3A$

قراءة الفولتميتر = فرق الجهد بين طرفيه والمقاومة $400\ \Omega$

$$V = IR_{T1} = 0.3 \times 133\frac{1}{3} = 40V$$

ثانيا عند توصيل الفولتميتر مع المقاومة $300\ \Omega$

المقاومة المكافئة للفولتميتر والمقاومة $300\ \Omega$

$$R_{T1} = \frac{R_1 R_V}{R_1 + R_V} = \frac{300 \times 200}{300 + 200} = 120\ \Omega$$

المقاومة المكافئة للدائرة كلها $R_T = R_{T1} + R_1 = 120 + 400 = 520\Omega$

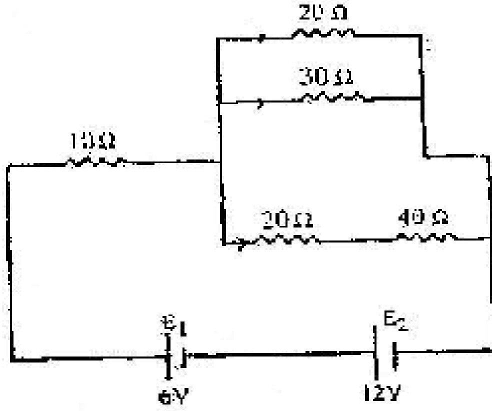
شدة التيار الكلية $I = \frac{V_B}{R_T} = \frac{130}{520} = 0.25A$

قراءة الفولتميتر = فرق الجهد بين طرفيه والمقاومة $300\ \Omega$

$$V = IR_{T1} = 0.25 \times 120 = 30V$$

∴ النسبة بين قراءة الفولتميتر في الحالتين هي $\frac{4}{3} = \frac{40}{30}$

26ـ احسب المقاومة الكلية للدائرة الموضحة بالشكل وكذلك شدة التيار الكلى المار بها إذا كان المقاومة الداخلية لكل عمود 2Ω.



$$R_1' = R_1 + R_2 = 20 + 40 = 60 \quad \Omega$$

$$\frac{1}{R_2'} = \frac{1}{R_1'} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} = \frac{1}{60} + \frac{1}{30} + \frac{1}{20} = \frac{6}{60}$$

$$R_2' = 10 \quad \Omega$$

$$R' = R_2' + R_5 = 10 + 10 = 20 \quad \Omega$$

$$I = \frac{V_{B1} + V_{B2}}{R' + r_1 + r_2} = \frac{6+12}{20+2+2} = 0.75 \quad A$$

27ـ السودان ١٩٩٠ مقاومتان $R_1 = 6\ \Omega$ ، $R_2 = 4\ \Omega$ وصلتا معا على التوازي بين طرفي مصدر كهربي قوته الدافعة الكهربية 6 v ومقاومته الداخلية $0.1\ \Omega$ احسب :

(أ) شدة التيار المار بالدائرة (ب) القدرة الكهربية المستمدة من المصدر

(جـ) معدل الطاقة الكهربية المستنفذة في R_1 وكذلك في R_2

الحـــــــــــــــــــــــل

المقاومة المكافئة

$$R_T = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{6\times4}{6+4} = 2.4\Omega$$

(أ) شدة التيار المار بالدائرة

$$I = \frac{V_B}{R_T + r} = \frac{6}{2.4+0.1} = 2.4A$$

(ب) القدرة الكهربية المستمدة من المصدر

$$P = V_B I = 6\times2.4 = 14.4 watt$$

(جـ) معدل الطاقة الكهربية المستنفذة (القدرة) في R_1 ، R_2

$$V = IR_T = 2.4\times2.4 = 5.76V$$

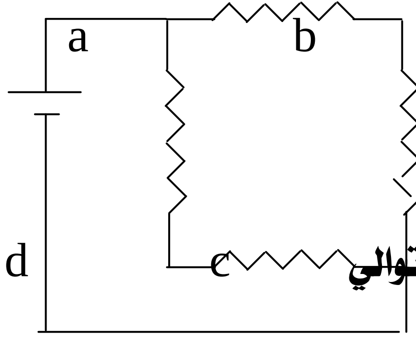
$$P_1 = \frac{V^2}{R_1} = \frac{(5.76)^2}{6} = 5.5296 \ watt$$

$$P_2 = \frac{V^2}{R_2} = \frac{(5.76)^2}{4} = 8.2944 \ watt$$

٢٨- **(فكرة مهمة) الأزهر دور أول ١٩٩٥** سلك منتظم المقطع يمر به تيار كهربي شدته 0.1 A عندما وصل مع مصدر كهربي قوته الدافعة 1.2 v ، ثم جُعل السلك على شكل مربع مغلق abcd احسب المقاومة المكافئة للسلك في الحالتين الآتيتين

(أ) توصيل المصدر بالنقطتين a , c (ب) توصيل المصدر بين النقطتين a , b

الحـــــــــــــل



المقاومة الكلية $R = \frac{V_B}{I} = \frac{1.2}{0.1} = 12\,\Omega$

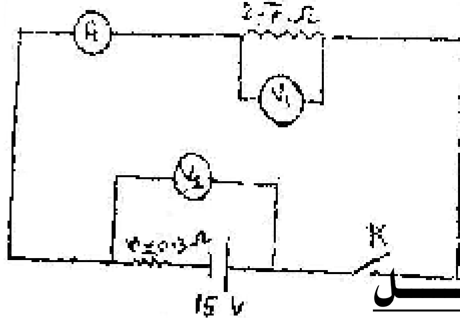
مقاومة كل ضلع من المربع = $\frac{12}{4} = 3\ \Omega$

(أ) توصيل المصدر بالنقطتين a , c

R_1 , R_2 توالي وكذلك R_3 , R_4 والمجموعتين معا توالي

$$R_T = \frac{(R_1 + R_2)(R_3 + R_4)}{(R_1 + R_2) + (R_1 + R_2)}$$

$$R_T = \frac{(3+3)(3+3)}{(3+3)+(3+3)} = 3\Omega$$



(ب) توصيل المصدر بين النقطتين a , b

R_1 , R_2 , R_3 توالي والمجموعة توازي مع المقاومة R_4

$$R_T = \frac{(R_1 + R_2 + R_3)R_4}{(R_1 + R_2 + R)+R_4} = \frac{(3+3+3)\times 3}{(3+3+3)+3} = 2.25\Omega$$

٢٩- **(فكرة مهمة)** دائرة كالموضحة فى الشكل تتكون من بطارية 15V ومقاومة خارجية 2.7Ω ومفتاح ،

إذا كانت المقاومة الداخلية للبطارية 0.3Ω عين:

أولاً: قراءة الفولتميترين والمفتاح مفتوح

ثانياً : قراءة الفولتميترين والمفتاح مغلق

الحـــــــــــــل

أولا المفتاح مفتوح :

$$V_2 = V_B = 15 \quad V$$

$$V_1 = 0$$

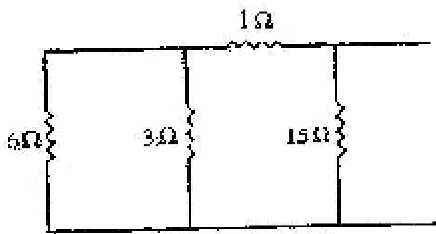
ثانيا المفتاح مغلق :

$$I = \frac{V_B}{R_T + r} = \frac{15}{2.7 + 0.3} = 5 \quad A$$

$$V_1 = IR = 5 \times 2.7 = 13.5 \quad V$$

$$V_2 = V_B - Ir = 15 - 5 \times 0.3 = 13.5 \quad V$$

٣٠ـ عين المقاومة المكافئة لمجموعة المقاومات الموضحة بالشكل



$$R_1' = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = 2 \quad \Omega$$

$$R_2' = R_1' + R_3 = 2 + 1 = 3 \quad \Omega$$

$$R' = \frac{R_2' R_4}{R_2' + R_4} = \frac{3 \times 15}{3 + 15} = 2.5 \quad \Omega$$

٣١ـ مقاومة 4.7Ω وصلت بين قطبي بطارية قوتها الدافعة 12v ومقامتها الداخلية $0.3\ \Omega$ احسب

(أ) شدة التيار المار فى الدائرة .   (ب) فرق الجهد بين طرفي المقاومة

(أ) شدة التيار المار بالدائرة

$$I = \frac{V_B}{R_T + r} = \frac{12}{4.7 + 0.3} = 2.4A$$

(ب) فرق الجهد بين طرفي المقاومة

$$V = IR = 2.4 \times 4.7 = 11.28V$$

٣٢ـ بطارية سيارة قوتها الدافعة الكهربية 12 V ومقاومتها الداخلية $0.5\ \Omega$ احسب النسبة المئوية لفرق الجهد المفقود من هذه البطارية عند استخدامها في إضاءة مصباح مقاومته $2\ \Omega$

شدة التيار الكلي في الدائرة

$$I = \frac{V_B}{R + r} = \frac{12}{2 + 0.5} = 4.8A$$

فرق الجهد المفقود في حالة غلق الدائرة

$$V_r = Ir = 4.8 \times 0.5 = 2.4V$$

النسبة المئوية لفرق الجهد المفقود

$$\frac{2.4}{12} \times 100 = 20\%$$

٣٣ـ مصر ١٩٩٢ بطارية 6 فولت ومقاومتها الداخلية واحد أوم ، أميتر مقاومة ثابتة R وريوستات موصلة معا على التوالي . عندما ضبط الزالق عند بداية الريوستات مر بالدائرة

تيار شدته 0.6 أمبير ، وعندما ضبط الزالق عند نهاية الريوستات مر بالدائرة تيار شدته 0.1 أمبير.احسب من ذلك قيمة كل من :

١ـ المقاومة R **٢ـ مقاومة الريوستات**

عند بداية الريوستات : المقاومة R فقط في الدائرة

$$V_B = IR + Ir \quad \Rightarrow \quad 6 = 0.6R + 0.6\times 1 \quad \Rightarrow \quad R = \frac{6-0.6}{0.6} = 9 \quad \Omega$$

عند نهاية الريوستات : المقاومة R ومقاومة الريوستات في الدائرة ، فتكون المقاومة الكلية لهما هي :

$$V_B = IR' + Ir \quad \Rightarrow \quad 6 = 0.1R + 0.1\times 1 \quad \Rightarrow \quad R' = \frac{6-0.1}{0.1} = 59 \quad \Omega$$

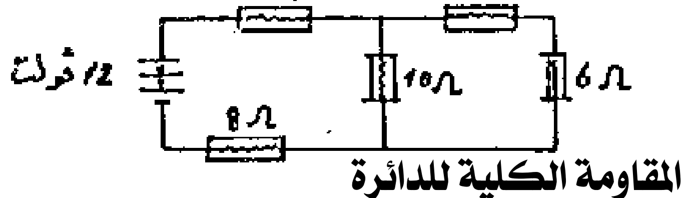
المقاومتان متصليتين على التوالي فيكون : $R_r = R' - R = 59 + 9 = 50 \quad \Omega$ **ريوستات**

٣٤ـ مصر ١٩٩٤ سلك طوله 30 متر ومساحة مقطعه 0.3 سم٢ ـ وصل على التوالي مع مصدر تيار مستمر وأميتر ، قيس فرق الجهد بين طرفي السلك بواسطة فولتميتر فكان 0.8 فولت ـ فإذا كانت شدة التيار المار في السلك 2 أمبير ، احسب التوصيلية الكهربية للسلك.

$$R = \frac{V}{I} = \frac{0.8}{2} = 0.4\Omega \quad \Rightarrow \quad \therefore r = R\frac{A}{l} = \frac{0.4\times 0.3\times 10^4}{30} = 4\times 10^{-7}\ \Omega.m$$

$$s = \frac{1}{r} = \frac{1}{4\times 10^{-7}} = 2.5\times 10^{6}\ \Omega^{-1}.m^{-1}$$

٣٥ـ مصر ١٩٩١ أوجد من الدائرة المبينة بالشكل شدة التيار الكهربي في المقاومة 7 أوم والمقاومة 10 أوم مع إهمال المقاومة الداخلية للمصدر الكهربي



المقاومة الكلية للدائرة

$$R'_1 = R_1 + R_2 = 6 + 4 = 10 \quad \Omega$$

$$R'_2 = \frac{R'_1 R_3}{R'_1 R_3} = \frac{10\times 10}{10+10} = 5 \quad \Omega$$

$$R' = R'_2 + R_4 + R_5 = 5 + 7 + 8 = 20 \quad \Omega$$

شدة التيار المار في المقاومة 7 أوم هي نفسها شدة التيار الكلي في الدائرة وتحسب كما يلي :

$$I = \frac{V_B}{R'} = \frac{12}{20} = 0.6 \quad A$$

$$V' = IR'_2 = 0.6 \times 5 = 3 \quad V$$

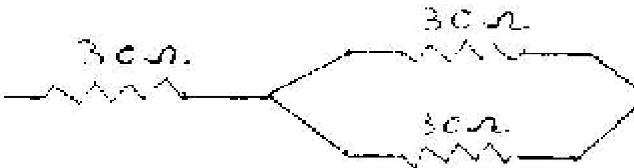
شدة التيار في المقاومة 10 أوم

$$I' = \frac{V'}{R_3} = \frac{3}{10} = 0.3 \quad A$$

36- **(فكرة مهمة)** ثلاث مقاومات متساوية قيمة كل منها $30\ \Omega$ كيف يمكن توصيلها معا بأربع طرق مختلفة موضحا بالرسم هذه الطرق ، ثم أوجد قيمة المقاومة المكافئة في كل حالة

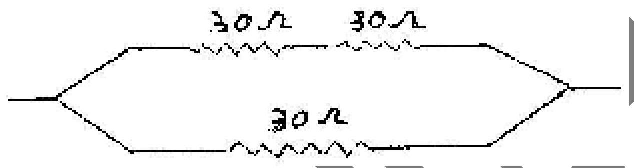


$$R' = 3R = 3 \times 30 = 90 \quad \Omega$$



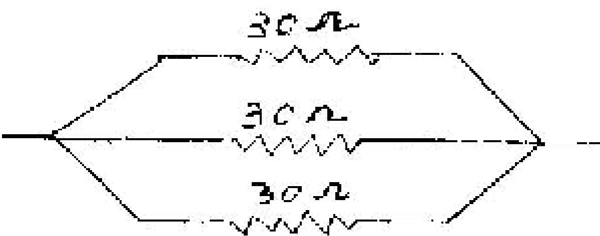
$$R'_1 = \frac{R}{N} = \frac{30}{2} = 15 \quad \Omega$$

$$R' = R'_1 + R = 15 + 30 = 45 \quad \Omega$$



$$R'_1 = NR = 2 \times 30 = 60 \quad \Omega$$

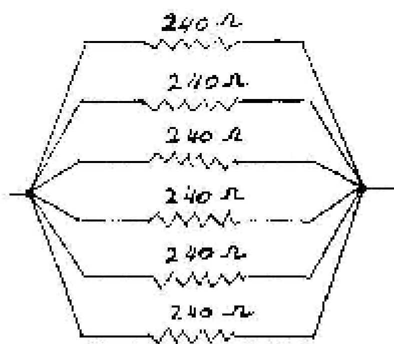
$$R' = \frac{R'_1 R}{R'_1 + R} = \frac{60 \times 30}{60 + 30} = 20 \quad \Omega$$



$$R' = \frac{R}{N} = \frac{30}{3} = 10 \quad \Omega$$

٣٧- **(مسألة مميزة)** الأزهر ١٩٩٠ ستة مصابيح موصلة على التوازي تعمل على مصدر قوته الدافعة الكهربية 100 v يراد تشغيلها على مصدر آخر قوته الدافعة 200 v دون أن تتلف ، وضح بالرسم فقط طريقة توصيل هذه المصابيح لتحقيق هذا الغرض ، ثم احسب شدة التيار المار في كل مصباح ، علما بأن مقاومة المصباح الواحد $240\ \Omega$

أولا

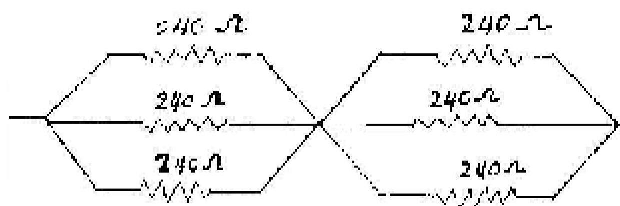


$$R' = \frac{R}{N} = \frac{240}{6} = 40 \quad \Omega$$

$$I = \frac{V_B}{R'} = \frac{100}{40} = 2.5 \quad A$$

$$I_1 = \frac{I}{N} = \frac{2.5}{6} = 0.4166 \quad A$$

ثانيـــــــــــا



$$R_1' = \frac{R}{N} = \frac{240}{3} = 80 \quad \Omega$$

$$R_2' = \frac{R}{N} = \frac{240}{3} = 80 \quad \Omega$$

$$R' = R_1' + R_2' = 80 + 80 = 160 \quad \Omega$$

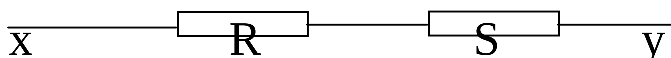
$$I = \frac{V_B}{R'} = \frac{200}{160} = 1.25 \quad A$$

$$I_1 = \frac{I}{N} = \frac{1.25}{3} = 0.4166 \quad A$$

٣٨ـ الأزهر ١٩٩١ منصهر يتحمل تيار شدته واحد أمبير وضع في دائرة تحتوي على بطارية قوتها الدافعة 6 v ، ما أقل مقاومة توصل مع المنصهر على التوالي في هذه الدائرة دون أن تنصهر

$$R = \frac{V_B}{I} = \frac{6}{1} = 6 \quad \Omega$$

٣٩ـ السودان ١٩٩٢ أولا : إذا كانت شدة التيار في المقاومة R واحد أمبير وفرق الجهد بين طرفيها 5 v وفرق الجهد بين (y , x) = 20 v فأوجد قيمة كل من المقاومتين R ، S



ثانيا : إذا وصلت المقاومة (S) بمقاومة على التوالي قيمتها 20 Ω وظلت قيمة فرق الجهد بين (y , x) نفس القيمة 20 v فاحسب فرق الجهد بين طرفي المقاومة (R)

ثالثا : إذا وصلت المقاومة (S) بمقاومة على التوازي قيمتها 30 Ω وأصبح فرق الجهد بين طرفي المقاومة R يساوي 10 v احسب فرق الجهد بين (y , x)

أولا : قيمة كل من المقاومتين R ، S

$$R = \frac{V_1}{I} = \frac{5}{1} = 5 \quad \Omega$$

$$R' = \frac{v}{I} = \frac{20}{1} = 20 \quad \Omega \qquad \Rightarrow \qquad R' = R + S \qquad \Rightarrow \qquad S = 20 - 5 = 15 \quad \Omega$$

ثانيا : الجهد بين طرفي المقاومة (R)

$$S' = S_1 + S_2 = 15 + 20 = 35 \quad \Omega$$

$$R' = S' + R = 35 + 5 = 40 \quad \Omega$$

$$I = \frac{V}{R'} = \frac{20}{40} = 0.5 \quad A \qquad \Rightarrow \qquad V_1 = IR \qquad \Rightarrow \qquad V_1 = 0.5 \times 5 = 2.5 \quad V$$

ثالثا : فرق الجهد بين (y , x)

$$S' = \frac{S_1 S_2}{S_1 + S_2} = \frac{15 \times 30}{15 + 30} = 10 \quad \Omega$$

$$I = \frac{V_1}{R} = \frac{10}{5} = 2 \quad \Omega$$

$$R' = S' + R = 10 + 5 = 15 \quad \Omega$$

$$V = IR' \qquad \Rightarrow \qquad V = 2 \times 15 = 30 \quad V$$

٤٠- **(مسألة مهمة) مصر ١٩٩٣ في تجربة لتعيين مقاومة مجهولة باستخدام دائرة أوم لكل من السلكين** A ، B **أخذت القراءات الآتية:**

السلك A

فرق الجهد V فولت	0.5	1.0	1.3	1.6
شدة التيار I أمبير	0.32	0.63	0.82	1.00

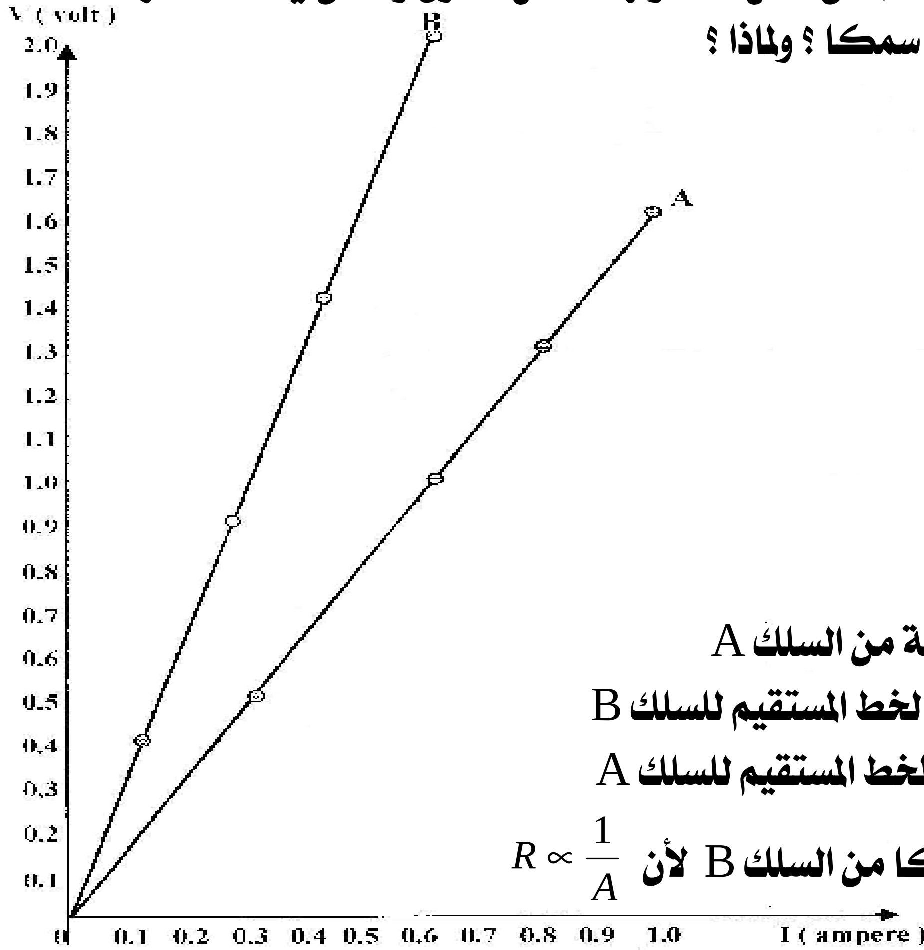
السلك B

فرق الجهد V فولت	0.4	0.9	1.4	2.0
شدة التيار I أمبير	0.12	0.28	044	0.63

ارسم الشكل البياني لناتج التجربتين بحيث يكون فرق الجهد (V) على المحور الرأسي وشدة التيار (I) على المحور الأفقي على ورقة رسم بياني واحدة وبنفس مقياس الرسم موضحا العلاقة الأولى والحرف A والثانية بالحرف B

١ـ من الرسم البياني : استنتج أي السلكين يكون أكبر مقاومة . ولماذا ؟

٢ـ إذا كان السلكان (A ، B) من نفس المادة ولهما نفس الطول ولكن يختلف قطراهما . فبين أيهما يكون أكبر سمكا ؟ ولماذا ؟



١ـ السلك B أكبـــــر مقاومة من السلك A

لأنه من الرسم نجد أن ميل الخط المستقيم للسلك B

أكبـــــــــــــر من ميل الخط المستقيم للسلك A

٢ـ السلك A أكبر سمـــــــكا من السلك B لأن $R \propto \frac{1}{A}$

٥٨ـ مصر ١٩٩٦ سلك طوله متران ومساحة مقطعه 0.1 سم² أدمج في دائرة كهربية لتحقيق قانون أوم وتم تسجيل فرق الجهد بين طرفي السلك V فولت وشدة التيار I أمبير فكانت كالتالي :

V فولت	2.5	5	7.5	10	x	15
I أمبير	0.5	1	1.5	2	2.5	3

ارسم علاقة بيانية بين V على المحور الصادي ، I على المحور السيني ، ومن الرسم البياني أوجد :

١ـ فرق الجهد بين طرفي المقاومة عندما تكون شدة التيار المار بها 2.5 أمبير .

٢ـ مقاومة السلك .　　　　**٣ـ التوصيلية الكهربية لمادة السلك .**

مسائل غير محلولة على الفصل التاسع (الواجب)

المقاومة النوعية والتوصيلية الكهربية

١ـ احسب شدة التيار المار في مصباح كهربي إذا كانت مقاومة فتيلته 80 Ω وفرق الجهد الذي يعمل عليه 220 v

٢ـ تتصل محطة لتوليد الكهرباء بمصنع يبعد عنها بمسافة 5 كيلومتر بسلكين فإذا كان الفرق فى الجهد بين طرفى السلكين عند المحطة 220 V وبين الطرفين عند المصنع 280 V وكان المصنع يستخدم تيار شدته 40 A احسب مقاومة المتر الواحد من السلك .

٣ـ سلك معدنى طوله 30 m ومساحة مقطعه $0.3\ cm^2$ والمقاومة النوعية لمادته $10^{-7}\ \Omega\ m$ × 5 وصل على التوالى مع مقاومة مقدارها 8.5 Ω وبطارية قوتها الدافعة الكهربية 18 V ومقاومتها الداخلية 1 Ω احسب شدة التيار (1.8 A) (مصر ٩٨)

٤ـ يمر تيار من البروتونات في خط مستقيم بمعدل مليون بروتون في ميكرو ثانية احسب شدة التيار الكهربي المكون له ؟ ($1.6\ x10^{-7}$ امبير)

٥ـ تيار شدته 8 مللي أمبير يمر في سلك احسب كمية الكهربية التي تمر عبر مقطع معين من السلك في زمن قدره 10 ثواني وإذا كان التيار ناتجا عن سريان الإلكترونات فاحسب عدد الإلكترونات التي تمر عبر هذا المقطع خلال تلك الفترة ($5x\ 10^{16}$ –0.08)

٦ـ ما طول سلك قطره 0.6 مم ومقاومته 4 أوم والمقاومة النوعية لمادته $1.8X10^{-8}$ أوم متر. 62.6 m)

٧ـ قضيب من الحديد على هيئة متوازي مستطيلات بعد مقطعه 2 x 2 cm وطوله 40 cm احسب مقاومته؟ وكم تكون مقاومته إذا كان فرق الجهد على المقطع الطولي حيث (ρ) للحديد 10^{-7} أوم .متر ؟ ($2.5\ x\ 10^{-7}$ - 10^{-4})

٨ـ *سلك معدني له طول معين سحب بحيث تضاعف طوله . ما التغير الحادث في قيمة مقاومة السلك بفرض أن حجم السلك يظل ثابتا*

٩ـ أدمجت أطوال مختلفة من سلك مساحة مقطعه $0.1\ cm^2$ في دائرة كهربية لإيجاد مقاومة كل منها فكانت النتائج كالأتي

L m	2	4	6	10	14	16
R Ω	5	10	15	25	35	40

ارسم علاقة بيانية بين طول السلك L علي المحور الأفقي مقاومته R علي المحور الرأسي .

بـ من الرسم أوجد ١ـ مقاومة جزء من هذا السلك طوله 12 m .

٢ـ المقاومة النوعية لمادة السلك . ٣ـ التوصيلية الكهربية لمادة السلك .

(30 Ω - 2.5×10^{-6} Ω m - 4×10^{4} $Ω^{-1}$ m^{-1})

١٠ـ عينت المقاومة الأومية لعدد من أسلاك من معدن ما طول كل منها 1200 cm ومختلفة فى مساحة المقطع وقد تم الحصول على النتائج الأتية :

المقاومة بالأوم R	6	7.5	10	15	23	30
مقلوب مساحة المقطع m^{-2}	2×10^6	2.5×10^6	3.3×10^6	5×10^6	7.7×10^6	10×10^6

أرسم علاقة بيانية بين كل من مقاومة السلك R على المحور الرأسى ومقلوب مساحة المقطع على المحور الأفقى

ومن الرسم أوجد كل من :

١ـ مقاومة سلك من نفس المادة وله نفس الطول ومساحة مقطعه $0.0025\ cm^2$

٢ـ المقاومة النوعية لمادة السلك

توصيل المقاومات الكهربية وقانون اوم للدائرة المغلقة

١ـ وصلت 3 مقاومات Ω (25، 70 ، 85) على التوالى مع بطارية قوتها الدافعة الكهربية V 45 بإهمال المقاومة الداخلية للبطارية احسب :

أـ شدة التيار المار فى كل مقاومة . (0.25 A)

بـ فرق الجهد على كل مقاومة . (21.25 V ، 17.5 V ، 6.25 V)

٢ـ مقاومتان Ω 80 ، Ω 120 متصلتان على التوازى فى دائرة أدمج فى نفس الدائرة مقاومة ثالثة قدرها Ω 4 مع المجموعة على التوالى فإذا كان الفرق فى الجهد بين طرفى المقاومة Ω 4 هو V 4 احسب :

ـ شدة التيار الكلى المار فى الدائرة . (0.4 A)

ـ شدة التيار المار فى كل من المقاومتين الأولى والثانية وفرق الجهد بين طرفى كل منهما

(48 V ، 0.6 A)

ما قيمه المقاومة التى إذا وصلت على التوازى مع مقاومة مقدارها Ω 300 تصبح المقاومة الكلية Ω 75 [Ω 100] (الأزهر ٩٢)

٣ـ مقاومتان R_1 ، R_2 تتصلان على التوازى معاً ويتصلان مع مصدر فرق جهد قدره V 60 فإذا كان التيار الكلى A 2.5 والتيار المار فى المقاومة R_1 هو A 1.5 اوجد قيمة كل من R_1 ، R_2 (40 V ، 60 V)

٤ـ سلكان أ ، ب مقاومتهما Ω 5 ، Ω 20 على الترتيب موصلة على التوالى بين نقطتين فى دائرة كهربية فإذا كان فرق الجهد بين الطرفين النهائيين للمقاومتين V 50 فاوجد فرق الجهد بين طرفى كل من أ ، ب (40 V ، 10 V)

٥ـ دائرة كهربية مكونة من بطارية 20 فولت ومقاومتها 1.25 أوم وصلت بمقاومتين (أ ، ب) متصلتين على التوازي ومقدارهما 15 ، 5 أوم على الترتيب والمجموعة متصلة على التوالي بمقاومة ثالثة (جـ) قيمتها 45 أوم احسب : ـ المقاومة الكلية فى الدائرة . ـ شده التيار المار فى كل مقاومة .

(الأزهر ٩١) [48.75 Ω – 0.1 A – 0.3 A –0.4 A]

٦ـ سلكان أ ، ب مقاومتهما Ω 5 ، Ω 20 على الترتيب موصلة على التوالى بين نقطتين فى دائرة كهربية فإذا كان الفرق فى الجهد بين الطرفين النهائيين للمقاومتين V 50 فأوجد فرق الجهد بين طرفى أ ، ب (40v,10v)

٧ـ ملفان أ ، ب متصلان على التوازى بمنبع كهربى يحدث فرقا فى الجهد قدره V 110 فإذا كانت شدة التيار المار فى الملف أ = A 2 وشدة تيار المنبع الكهربى A 7.5 احسب مقاومة كل من الملفين . (55Ω , 14.66Ω)

٨ـ وصلت مقاومتان أ ، ب معاً على التوازى ثم وصلت المجموعة على التوالى بمقاومة ثالثة (جـ) وبطارية قوتها الدافعة V 52 فإذا كانت المقاومات (أ ، ب ، جـ) هى Ω 40 ، 60 ، 2 على الترتيب فأحسب مع إهمال المقاومة الداخلية للبطارية :

أـ شدة التيار الكلى المار فى الدائرة . بـ شدة التيار المار فى كل من أ، ب

(2A , 1.2A , 0.8A)

٩ـ عدة مقاومات متساوية إذا وصلت على التوالى كانت المقاومة الكلية لها Ω 20 وإذا وصلت على التوازى كانت المقاومة الكلية لها Ω 0.2 احسب قيمة كل مقاومة (2 Ω)

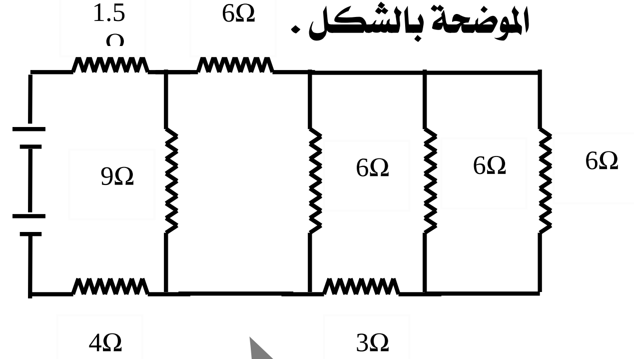
١٠ـ مقاومتان R_1 ، R_2 عند توصيلهما على التوازى كانت المقاومة المكافئة لهما تساوى Ω 6 وعند توصيلهما على التوالى كانت المقاومة المكافئة تساوى Ω 27 اوجد قيمة كل من R_1 ، R_2

١١ـ مقاومتان R1 = 6 Ω ، R2 = 4 Ω وصلتا معاً على التوازى بين طرفى مصدر كهربى قوته الدافعة V 6 ومقاومته الداخلية Ω 0.1 احسب : أـ شدة التيار الكلى المار فى الدائرة (2.4 A)

أـ القدرة الكهربية المستمدة من المصدر. (5.5296 Watt / 14.4 Watt)

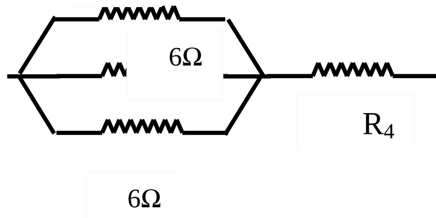
بـ معدل الطاقة الكهربية المستنفذة فى R_1 وكذلك فى R_2 (8.2944 Watt) (سودان ٩٠)

١٢-احسب المقاومة المكافئة للدائرة الكهربي الموضحة بالشكل .



(10Ω)

١٣- أحسب قيمة المقاومة R_4 فى المجموعة الموضحة بالرسم إذا كانت المقاومة الكلية للمجموعة 3.9 Ω .



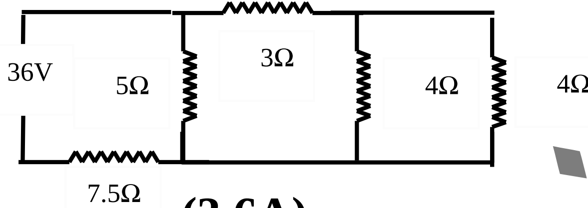
(1.9Ω)

١٤- أحسب شدة التيار الذى يسرى من البطارية وشدة التيار المار فى كل مقاومة فى الدائرة الموضحة بالشكل



(5A , 2.5A)

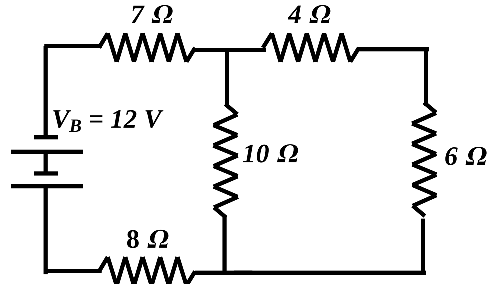
١٥- أحسب شدة التيار المار خلال البطارية فى الدائرة الموضحة بالشكل .



(3.6A)

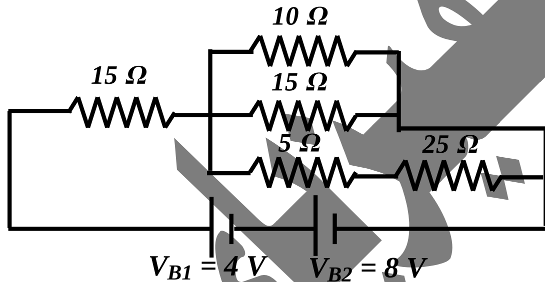
١٦- أوجد من الدائرة المبينة بالشكل شدة التيار الكهربى فى المقاومة 7 Ω والمقاومة 10 Ω مع إهمال المقاومة الداخلية للمصدر الكهربى .

(مصر ٩١) **(0.3 A ، 0.6 A)**



١٧- أحسب المقاومة الكلية للدائرة الموضحه بالشكل وكذلك شدة التيار المار فى المقاومة 25 Ω علماً بأن المقاومة الداخلية لكل عمود 2 Ω

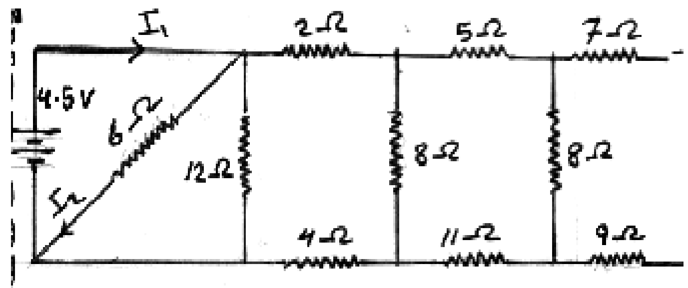
(أزهر٢٠٠١) **(0.083 A ، 20 Ω)**



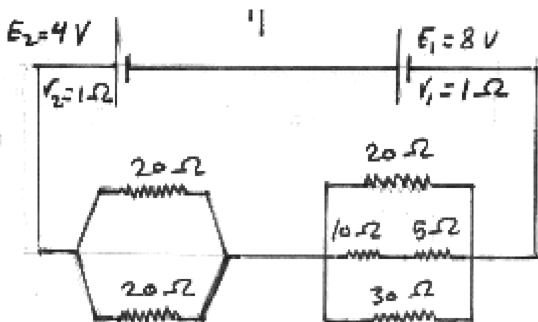
١٨- فى الدائرة الموضحة بالشكل أحسب :

أ- المقاومة الكلية فى الدائرة .

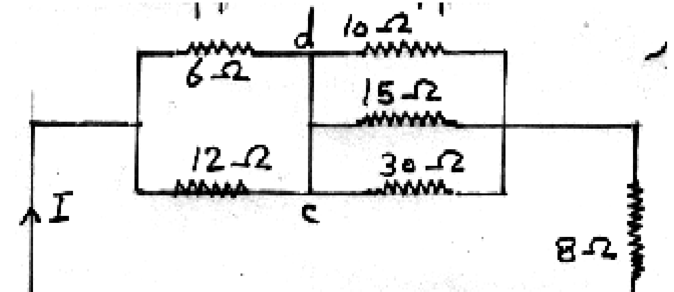
ب- قيمة كل من I_1 ، I_2



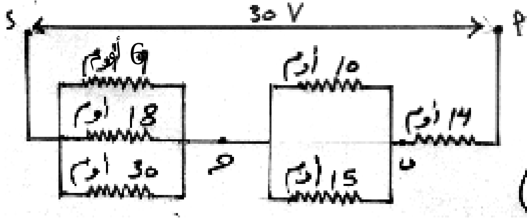
١٩- أحسب المقاومة الكلية فى الدائرة الموضحة وكذلك شدة التيار الكلى المار بها .



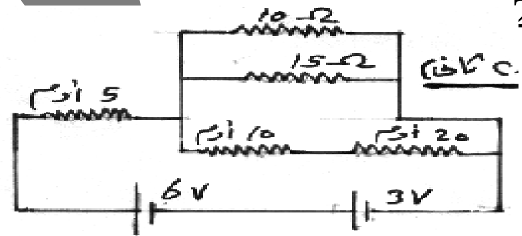
٢٠- فى الدائرة المرسومة إذا كان فرق الجهد عبر المقاومة 6 Ω هو 48 V احسب :
أ- شدة التيار الدخول I .
ب- فرق الجهد عبر المقاومة 8 Ω
جـ- فرق الجهد بين النقطتين B , A



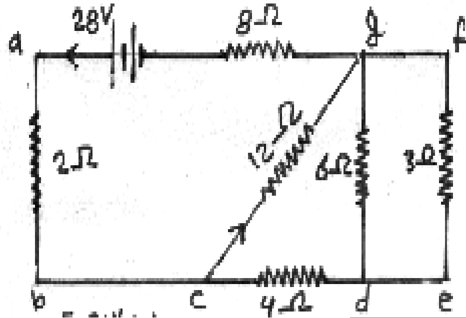
٢١- فى الشكل المقابل احسب :
أ- المقاومة المكافئة للدائرة كلها . (23.9 Ω)
ب- التيار الكلى . (1.255 A)
جـ- فرق الجهد بين النقط أ ب ، ب ج ، ج د
(4.89 v ، 16.57 V)



٢٢- من الشكل المقابل وحسب البيانات الموضحة احسب :
أ- المقاومة المكافئة للدائرة .
ب- شدة التيار الكلى المار بالدائرة إذا كانت المقاومة الداخلية لكل عمود 1 أوم . جـ- شدة التيار المار فى المقاومة 20 Ω



٢٣- فى الدائرة الموضحة بالشكل احسب :
أ- شدة التيار المار خلال البطارية .
ب- شدة التيار المار فى المقاومة 12 Ω
جـ- القدرة المفقودة فى المقاومة 8 Ω



٢٤ـ فى الشكل المقابل :

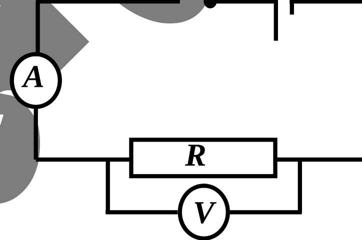


أـ إذا كانت شدة التيار فى المقاومة R = 1 A **وفرق الجهد بين طرفيها** 5 V ، **فرق الجهد بين** (X ، Y) = 20 V **أوجد قيمة كل من** R , S
(5 Ω ، 15 Ω)

بـ إذا وصلت المقاومة S **بمقاومة قيمتها** 20 Ω **على التوالى وظلت قيمة فرق الجهد بين** X ، Y **كما هى احسب فرق الجهد بين طرفى المقاومة** R (2.5 V)

جـ إذا وصلت المقاومة S **بمقاومة على التوازى قيمتها** 30 Ω **وأصبح فرق الجهد بين طرفى** R = 10 V **احسب فرق الجهد بين** X , Y
(30 V) (**سودان ٩٢**)

٢٥- **وصلت مقاومة** R **فى دائرة قانون أوم الموضحة بالشكل فكانت قراءة الفولتميتر** 3 **فولت وقراءة الأميتر** 0.3 A **احسب قيمة المقاومة** R **أذكر ما يطرأ على قراءة الأميتر إذا وصلت مع المقاومة** R **مقاومة** S **على التوازى ولماذا (دون إجراء حساب رياضى)**
(**مصر ٩٣**)



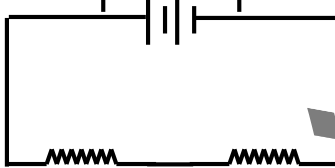
٢٦- **فى الدائرة الموضحة بالشكل احسب :**

أـ شدة التيار المار فى الدائرة .

بـ الهبوط فى الجهد عبر المقاومة الداخلية (r)

جـ فرق الجهد عبر المقاومة الخارجية R

دـ فرق الجهد بين قطبى البطارية .

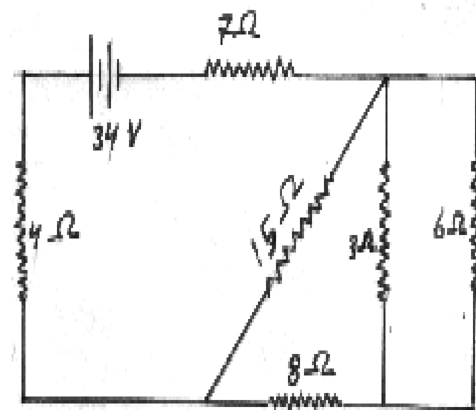


٢٧- **فى الدائرة الموضحة بالشكل أوجد :**

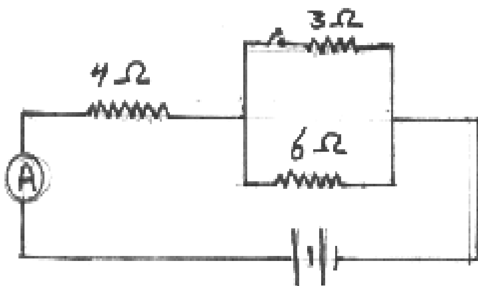
أـ شدة التيار المار خلال الدائرة . (**2 A**)

بـ شدة التيار المار فى المقاومة 15 Ω (**0.8 A**)

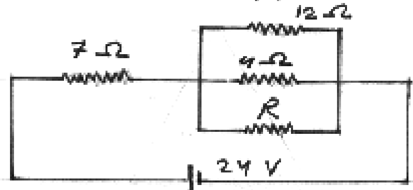
جـ القدرة المفقودة فى المقاومة 7 Ω (**28 Watt**)



٢٨ـ **فى الدائرة الموضحة بالشكل يقرأ الأمبير** 2 **أمبير والمفتاح مفتوح، يقرأ** 3 A **والمفتاح مغلق احسب القوة الدافعة للمصدر ومقاومته الداخلية**



٢٩ـ **فى الشكل المقابل أحسب قيمة** R **التى تجعل البطارية تمد الدائرة بطاقة كهربية بمعدل** 60 **وات .**



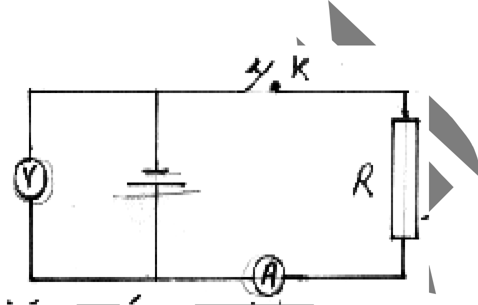
الباسل فى الفيزياء
مسائل الكهربية

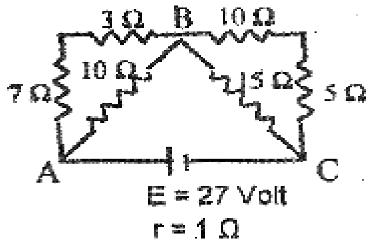
٣٠ـ فى الدائرة الموضحة كانت قراءة الفولتميتر تساوى 12 V عندما يكون المفتاح K مفتوحاً وعندما يكون K مغلقاً يقرأ الفولتميتر 9 V ويقرأ الأميتر حينئذ 1.5 A أوجد : أـ ق. د . ك للبطارية . (9 V)

بـ قيمة المقاومة الداخلية للبطارية . (2 Ω)

جـ قيمة المقاومة R (6 Ω)

دـ إذا علمت أن المقاومة R عبارة عن سلك طوله 6 m ومساحة مقطعه $0.1\ cm^2$ أحسب التوصيلية الكهربية لمادته





٣١ـ فى الدائرة الموضحة بالشكل احسب :

١ـ المقاومة الكلية للدائرة (12.5 Ω)

٢ـ فرق الجهد بين B ، C (2 A)

٣ـ شدة التيار الكلى (15 V) (سودان ٢٠٠٨)

مسائل عامة (المستوى الثانى)

١ـ بطارية 6 فولت ومقاومتها الداخلية واحد أوم وأميتر مقاومته مهملة ومقاومة ثابتة R وريوستات موصلة على التوالى عندما ضبط الزالق عند بداية الريوستات مر بالدائرة تيار شدته 0.6 أمبير و عندما ضبط الزالق عند نهاية الريوستات مر بالدائرة تيار شدته 0.1A احسب من ذلك قيمة كل من:

أـ المقاومة R (9 Ω)

بـ مقاومة الريوستات . (50 Ω) (مصر ٩٢)

٢ـ وصل فولتميتر مقاومته 2000 Ω على التوازى بمقاومة مجهولة ثم وصل بهما أميتر على التوالى وعندما وصل طرفا المجموعة بمنبع كهربى كانت دلالة الأميتر 0.04 A وقراءة الفولتميتر 12V احسب قيمة المقاومة المجهولة (352.94 Ω) (مصر ٩٢)

٣ـ مصدر كهربى قوته الدافعة 130 V وصل فى دائرة واحدة على التوالى بمقاومتين 300 Ω ، 400

قارن بين قراءتى فولتميتر مقاومته 200 Ω إذا وصل بين طرفى المقاومة الأولى ثم بين طرفى المقاومة الثانية (أهمل المقاومة الداخلية للمصدر)　　(40 V ، 30 V)

٤ـ وصلت المقاومات 18 Ω ، 9 ، 3 بمصدر كهربى فمر بها تيار شدته 0.3 A , 0.2 A , 0.1A على الترتيب أوجد قيمة المقاومة المكافئة لها مع توضيح طريقة التوصيل بالرسم .　　(9 Ω) (أزهر٩٩)

٥ـ سلك اذا مر بين تيار شدتة ١٠ أمبير يكون فرق الجهد بين طرفين ٨٠ فولت صنع منه مربع احسب المقاومة المكافئة للمربع فى الحالاتين الاتيتين :
ـ عند توصيل البطارية بأى ضلع　　ـ عند توصيل البطارية بطرفى أى قطر
(1.5Ω,2Ω)

٦ـ سلك منتظم المقطع يمر به تيار شدته 2 أمبير عندما يكون فرق الجهد بين طرفيه 36 فولت ثم جعلنا السلك على شكل مستطيل مغلق abcd أحسب المقاومة المكافئة عند توصيل البطارية بالنقطتين (a, b) ، ثم بالنقطتين (a , c) ، علماً بأن طول الضلع ab ضعف طول الضلع bc　　(4Ω , 4.5Ω)

٧ـ مضلع من السلك رؤوسه (س ، ص ، ع ، ل ، ن) مقاومة أضلاعه (6 ، 9 ، 12 ، 15 ، 18) أوم على الترتيب وضح كيف يمكن توصيل رأسين من رؤوسه بمصدر كهربى بحيث تكون مقاومته أصغر ما يمكن وما قيمتها.　　[5.4 Ω] (الأزهر ٢٠٠٠)

٨ـ سلكان متشابهان مصنوعان من نفس المادة طول كل منهما 50 cm ومساحة المقطع لكل منهما $2\ mm^2$ وصلا على التوالى معاً فى دائرة كهربية مع عمود كهربى مقاومته الداخلية 0.5 Ω فكانت شدة التيار المار فى الدائرة 2 A وعندما وصل نفس السلكين معاً على التوازى مع نفس العمود كانت شدة التيار الكلى فى الدائرة 6 A احسب القوة الدافعة للعمود المستخدم والتوصيلية الكهربية لمادة السلك.
(9 V) ($1.25\ \Omega^{-1}\ m^{-1}\ \times 10^5$)　　(مصر٩٥ ، سودان ٢٠٠٨)

٩ـ احسب أكبر عدد من المصابيح قدرة كل منها 50 وات والتى يمكن استعمالها على التوازى مع مصدر قوته الدافعة 220 فولت بدون احتراق المنصهر الموجود بالدائرة والذى يسمح بمرور تيار أقصاه 5 A　　(22 مصباح)

١٠ـ وصلت مقاومة 10.6 Ω بقطبى عمود كهربى فمر بها تيار شدته 125 mA وعندما استبدلت بمقاومة أخرى Ω 1.9 مر بها تيار شدته 0.5 A فما قيمة ق . د . ك للعمود الكهربى .　　(1.45 V) (أزهر ٩٧)

١١ـ مقاومتان متساويتان قيمة الواحدة 12 أوم وصلتا مرة على التوالى ببطارية فمر بالدائرة تيار شدته 2 أمبير وعندما وصلتا على التوازى بنفس البطارية مر تيار بالدائرة شدته 6 أمبير. أحسب المقاومة الداخلية للبطارية والقوة الدافعة لها.

١٢ـ وصلت مقاومة 1 Ω بقطبى عمود كهربى فوجد أن فرق الجهد بين طرفيها 0.5 V وعندما استبدلت بمقاومة أخرى 3 Ω زاد فرق الجهد إلى 0.75 V فما قيمة ق . د . ك للعمود الكهربى ومقاومته الداخلية . (1.45 V ، 1 Ω)

١٣ـ عمود كهربى مقاومته الداخلية r وصل مع مقاومة مقدارها 2 Ω فمر تيار شدته 0.5 A وعندما استبدلت هذه المقاومة بمقاومة أخرى مقدارها 7.8 Ω أصبح شدة التيار $^{1}/_{6}$ A احسب :

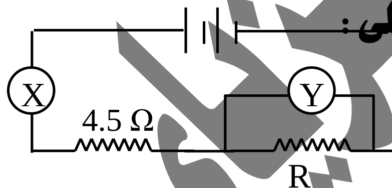
أـ المقاومة الداخلية للعمود بـ القوة الدافعة الكهربية (0.9 Ω – 1.45 V)

١٤ـ مصباح كهربى قدرته 36 watt ولا تتحمل فتيلته فرقاً فى الجهد أكثر من 12 V ، يراد إضاءته باستخدام مصدر كهربى قوته الدافعة الكهربية 21 V وذلك عن طريق استخدام مقاومة عديمة الحث ، وضح مع رسم الدائرة الكهربية اللازمة طريقة توصيل المقاومة بالمصباح حتى تتم إضاءته دون أن يتلف ، ثم احسب قيمة تلك المقاومة مع إهمال المقاومة الداخلية للمصدر. (3 Ω) (أزهر ٢٠٠٧)

١٥ـ عدد من المقاومات قيمة كل منها 40 Ω احسب كم مقاومة منها تلزم لحمل تيار شدته 15 A على خط فرق الجهد بين طرفيه 120 V (5 مقاومات) (أزهر ٢٠٠٨)

١٦ـ منصهر يتحمل تيار شدته 1 A وضع فى دائرة تحتوى على بطارية قوتها الدافعة 6 V ما أقل مقاومة توصل مع المنصهر على التوالى فى هذه الدائرة دون أن ينصهر (6 Ω) (أزهر ٩١

١٧ـ الدائرة الموضحة تستخدم لقياس قيمة المقاومة R اجب عما يلى :



ـ الجهاز X يسمى .... ويقيس بوحدة ....

ـ الجهاز Y يسمى .... ويقيس بوحدة ....

ـ إذا كانت قراءة الجهاز Y هى 6 وحدة وقراءة الجهاز X هى 2 وحدة احسب :

ـ قيمة المقاومة R

ـ فرق الجهد بين طرفى المقاومة 4.5 Ω

ـ القوة الدافعة للعمود بفرض ان مقاومته الداخلية 0.5 Ω (3 Ω ، 9 V ، 16 V) (غزة ٩٤)

ý الرسم البياني

١ـ سلك طوله 8 m ومساحة مقطعه $0.2\ cm^2$ أدمج فى دائرة كهربية لتحقيق قانون أوم وأخذت النتائج التالية :

فرق الجهد V	0	2	4	6	8
شدة التيار A	0	1	2	3	4

ارسم الشكل البيانى بحيث فرق الجهد (V) على المحور الرأسى وشدة التيـار (I) علـى المحـور الأفقى .

أـ مقاومة السلك بـ المقاومة النوعية لمادته

جـ ـ التوصيلية الكهربية لمادته $(2\ \Omega - 5 \times 10^{-6}\ \Omega\ m - 2 \times 10^{5}\ \Omega^{-1} m^{-1})$

٣ـ سلك طوله 4 متر ومساحة مقطعه $0.2\ cm^2$ ادمج فى دائرة كهربية لتحقيـق قـانون اوم وأخذت القراءات الاتية:

شدة التيار بالامبير	0.5	1	1.5	2	2.5
فرق الجهد بالفولت	0.8	1.6	2.4	3.2	4

مثل العلاقة بيانيا ثم اوجد مقاومة السلك – المقاومة النوعية التوصيلية الكهربية لمادته.

افكار مختلفة من المسائل

٤ـ مصباحان كهربيان مقاومتهما 800 ، 1200 أوم وصلا معا على التوازي ثم وصلا بمصدر كهربي قوته الدافعة الكهربية 240 فولت . احسب

١ ـ المقاومة الكلية للمصباحين ؟ ٢ – شدة التيار المار في الدائرة ؟

٣ـ شدة التيار المار في كل مصباح (أهمل المقاومة الداخلية للمصدر) ؟ - 480 - 0.5

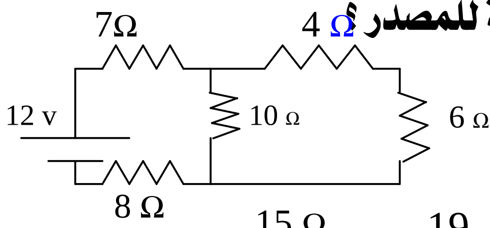
(0.3 - 0.2)

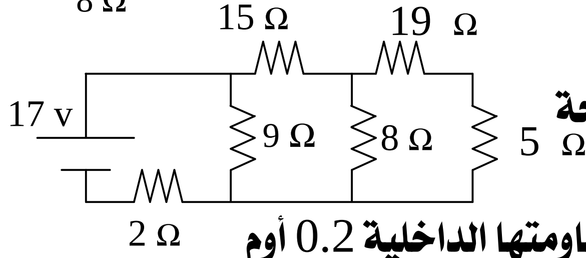
٥ـ دائرة كهربية مكونة من بطارية قوتها الدافعة الكهربية 20 فولت ومقاومتها الداخلية 1.25 أوم وصلت بمقاومتين (أ ، ب) متصلتين على التوازي مقدارهما 5 &15 أوم على الترتيب والمجموعة متصلة على التوالي بمقاومة ثالثة (ج) قيمتها 45 أوم .احسب :

١: المقاومة الكلية في الدائرة ؟ ٢: شدة التيار في كل مقاومة من المقاومات الثلاثة ؟

(50 - 0.4 - 0.3 - 0.1)

٧- أوجد من الدائرة المبينة بالشكل شدة التيار الكهربي في المقاومة 7 اوم والمقاومة 10 اوم مع إهمال المقاومة الداخلية للمصدر ؟





٨- احسب 1- المقاومة المكافئة للدائرة الموضحة

٢- شدة التيار الكلى فيها

إذا علمت أن القوة الدافعة للبطارية 17 فولت ومقاومتها الداخلية 0.2 أوم

٣- شدة التيار المار في المقاومة 9 أوم ؟ (8.5Ω - 2A - 1.4A)

٩- وصل فولتميتر مقاومته 2000 أوم على التوازي بمقاومة مجهولة ثم وصل بها على التوالي أميتر و عندما وصل طرفا المجموعة بمنبع كهربي كانت دلالة الأمبير 0.04 أمبير و قراءة الفولتميتر 12 فولت كم تكون قيمة المقاومة المجهولة (352.94)

١٠- مصدر كهربي قوته الدافعة 130 فولت وصل في دائرة واحدة على التوالي بمقاومتين 300 أوم ، 400 أوم قارن بين قراءة فولتميتر مقاومته 200 أوم إذا وصل بين طرفي المقاومة الأولى – ثم بين طرفي المقاومة الثانية (أهمل المقاومة الداخلية للمصدر (3 : 4)

١١- وصلت المقاومة R في دائرة قانون أوم الموضحة بالشكل فكانت قراءة الفولتميتر 3 فولت و قراءة الأميتر 0.3 أمبير احسب من ذلك

- قيمة المقاومة R

إذا وصلت مقاومة أخرى S على التوازي مع المقاومة R

اذكر ماذا يطرأ على قراءة الأميتر و لماذا (دون إثبات رياضي)

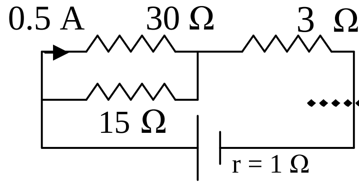
- و إذا كان طول السلك للمقاومة R هو 10 أمتار و مساحة مقطعه $1\ mm^2$ فما مقاومته النوعية (10 - 10^{-6})

١٢- ث ع ٩٥) سلكان متشابهان مصنوعان من نفس المادة طول كل منهما 50 cm ومساحة المقطع لكل منهما $2\ mm^2$ وصلا علي التوالي معا في دائرة كهربية مع عمود كهربي مقاومته الداخلية 0.5 Ω فكانت شدة التيار المار في الدائرة 2A وعندما وصلا نفس السلكين معا علي التوازي ومع نفس العمود كانت شدة التيار الكهربي الكلي في الدائرة 6 A احسب

١- القوة الدافعة الكهربية للعمود (9 v)

٢- التوصيلية الكهربية لمادة السلك (1.25×10^{5})

١٣ـ عمود كهربي متصل مع مقاومة R فكانت شدة التيار المار في الدائرة (I) وعندما وصلت مقاومة أخري $\frac{R}{2}$ مع المقاومة الأولى علي التوازي زادت شدة التيار إلى الضعف.احسب المقاومة الداخلية للعمود الكهربي .

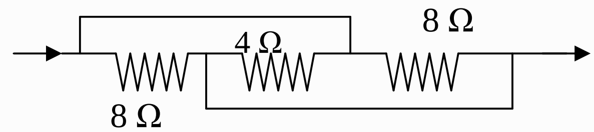


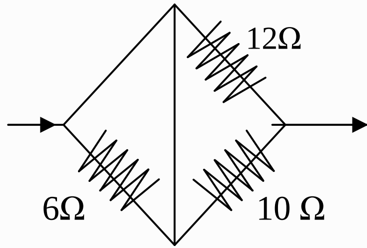
١٤ـ في الدائرة المرسومة بالشكل شدة التيار في المقاومة 15 اوم = ...
وتكون القوة الدافعة الكهربية للعمود = ...

١٥ـ مقاومتان R_2 - R_1 عند توصيلهما علي التوازي وجد أن المقاومة المكافئة لهما تساوي 6 Ω وعند توصيلهما علي التوالي وجد أن المقاومة المكافئة لهما تساوي 27 Ω أوجد قيمة كل من R_2 - R_1 .　　　٨　(18 Ω - 9 Ω)

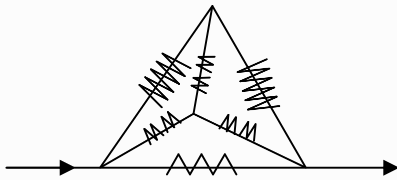
مسائل الطلبة المتفوقين(للعباقرة)

١ـ احسب المقاومة المكافئة في الدوائر الآتية :ـ

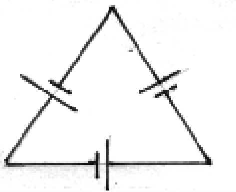




٢ ـ احسب المقاومة المكافئة في الدائرة الآتية
علما بأن كل مقاومة 10 Ω :ـ



٣ ـ فى الدائرة الموضحة بالشكل القوة الدافعة لكل عمود 1.5 V ومقاومته الداخلية 3 Ω احسب :
أ ـ شدة التيار فى هذه الحالة .
ب ـ شدة التيار إذا عكس وضع أحد الأعمدة .

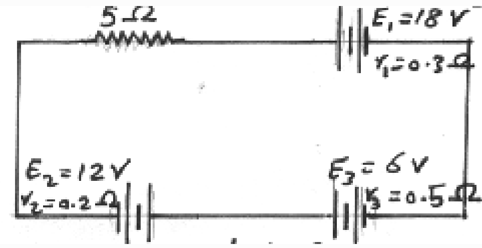


٤ـ الدائرة الموضحة بالشكل متصلة بالأرض

عند نقطة (a) أى أن الجهد عند (a) = صفر أوجد:

أـ الجهد عند نقطة (c) بالنسبة للأرض .

أـ الجهد عند نقطة b بالنسبة للأرض .



٥ـ لديك سبع مقاومات متساوية القيمة .وضح بالرسم كيف توصلهم معا للحصول على مقاومة مكافئة تساوى قيمة المقاومة الواحدة.

٦ـ مصباحان مقاومتهما R_1,R_2 وصلا معا على التوازى مع مصدر كهربى فإذا كانت $R_1>R_2$ تكون ....

(اضاءة المصباح R_1 أكبر ـ إضاءة المصباح R_2 أكبر – إضاءة الصباحان متساوية)

الفصل العاشر

ملاحظات هامة جدا عند حل المسائل

١ـ يتعين عدد اللفات بمعلومية طول سلك الملف.من العلاقة :

حيث L طول السلك ، r نصف قطر الملف

اى ان طول سلك الملف كله = محيط اللفة × عدد اللفات

اذا كان السلك يكون اقل من لفة فيكون :ـ

$$N = \frac{\text{الزاوية التى يصنعها السللك}}{360}$$

٢ـ في حالة ملفين دائريين لهما مركز مشترك واحد . فإذا كان:

(أ)التيار المار فيهما في اتجاه واحد والملفان فى نفس المستوى . فإنه:

- **عند المركز المشترك $B_t = B_1 + B_2$.**

(ب)ـ التيار المار فيهما في اتجاهين متضادين(او دار احد الملفين بمقدار 180 درجة) فإن :ـ

$$B_t = B_1 - B_2$$ **حيث B_1 أكبر من B_2**

· **عند نقطة التعادل،فإن $B_2 = B_1$**

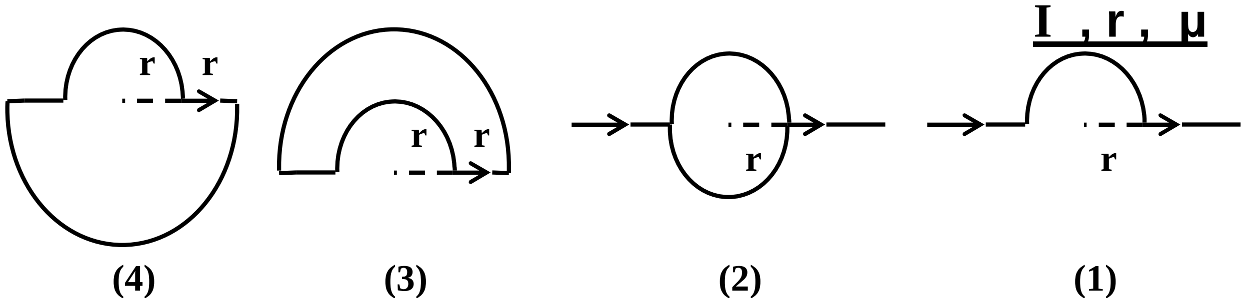
(ج) إذا كان الملفان متعامدين (او دار احد الملفين بمقدار 90 درجة) فإن:

$$B_t = \sqrt{B_1^2 + B_2^2}$$

٣ـ المسار الدائري للإلكترون حول النواة يمثل ملفا دائريا عدد لفاته لفة واحدة ،وتتعين شدة التيار المار من العلاقة: شدة التيار المار= شحنة الإلكترون × عدد الدورات في الثانية

س :ـ الاشكال الاتية توضح انصاف حلقات يمر بها نفس التيار I احسب كثافة الفيض عند المركز بدلالة

I , r , μ



الحل

نفرض ان نصف قطر الملف الاصغر $r_1 = r$ ونصف قطر الملف الاكبر $r_2 = 2r$

وعددلفات الملف الاصغر = عدد لفات الملف الاكبر

$N_1 = N_2 = \frac{1}{2}$ turn

وكثافة الفيض للملف الاصغر B_1 وللملف الاكبر B_2

الحالة (1)

$$B_1 = \frac{m I N_1}{2r_1} \qquad B_1 = \frac{m I \times \frac{1}{2}}{2r} \qquad B_1 = \frac{m I}{4r}$$

الحالة (2)

$$B_1 = \frac{m I N_1}{2r_1} \qquad B_1 = \frac{m I \times \frac{1}{2}}{2r} \qquad B_1 = \frac{m I}{4r}$$

$$B_2 = \frac{m I N_2}{2r_2} \qquad B_2 = \frac{m I \times \frac{1}{2}}{2r} \qquad B_2 = \frac{m I}{4r}$$

$B_t = B_1 - B_2 =$ صفر

الحالة (3)

$$B_1 = \frac{m I N_1}{2r_1} \qquad B_1 = \frac{m I \times \frac{1}{2}}{2r} \qquad B_1 = \frac{m I}{4r}$$

$$B_2 = \frac{m I N_2}{2r_2} \qquad B_2 = \frac{m I \times \frac{1}{2}}{4r} \qquad B_2 = \frac{m I}{8r}$$

$$B_t = B_1 - B_2 = \frac{m I}{8r}$$

الحالة (4)

$$B_1 = \frac{m I N_1}{2r_1} \qquad B_1 = \frac{m I \times \frac{1}{2}}{2r} \qquad B_1 = \frac{m I}{4r}$$

$$B_2 = \frac{m I N_2}{2r_2} \qquad B_2 = \frac{m I \times \frac{1}{2}}{4r} \qquad B_2 = \frac{m I}{8r}$$

$$B_t = B_1 + B_2 = \frac{3 m I}{8r}$$

٥ـ يتعين عدد اللفات بمعلومية طول سلك الملف.من العلاقة :

حيث L طول السلك (طول سلك الملف وليس طول الملف)، r نصف قطر الملف

اى ان طول سلك الملف كله = محيط اللفة × عدد اللفات

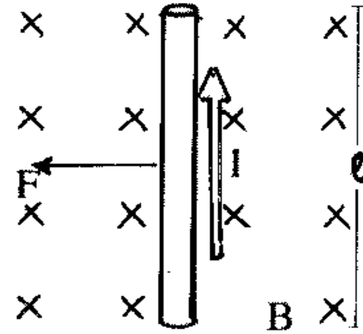
لاحظ انه فى الملف الحلزونى طول سلك الملف اكبر دائما من طول الملف

٦ـإذا تم إبعاد لفات الملف الدائري ،فإنه يصبح ملفا لولبيا ونطبق قانون الملف اللولبي حيث عدد اللفات لم يتغير او شدة التيار .

٧ـ وللمقارنة بين كثافتي الفيض في الحالتين نطبق العلاقة:

$$\frac{B_{1\,\text{دائرى}}}{B_{2\,\text{حلزونى}}} = \frac{L_{\text{حلزونى}}}{2r_{\text{دائرى}}}$$





نضع سلكا مستقيما يمر به تيار بين قطبي مغناطيس

- **تنشأ قوة تؤثر على السلك تحركه في اتجاه عمودي علي كل من :**

١ـ اتجاه المجال المغناطيسي . ٢ـ اتجاه التيار.

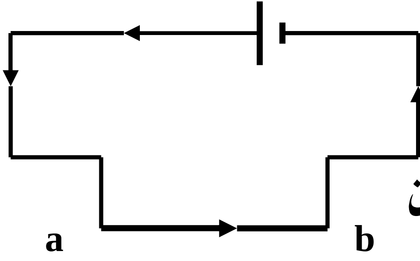
•وعند عكس اتجاه التيار أو اتجاه المجال المغناطيسي ينعكس اتجاه القوة المؤثرة على السلك فيعكس السلك اتجاه حركته.

•اتجاه القوة المؤثرة (اتجاه حركة السلك)تتوقف علي اتجاه المجال المغناطيسي واتجاه التيار.

•نستنتج مما سبق :ـ

عندما يمر تيار كهربي في سلك موضوع عموديا علي اتجاه مجال مغناطيسي،فإنه يتحرك بتأثير قوة المجال المغناطيسي في اتجاه عمودي علي كل من اتجاه المجال واتجاه التيار.

٨ـ تعيين اتجاه القوة التي يؤثر بها مجال مغناطيسي علي سلك يحمل تيارا وموضوع عموديا في مجال مغناطيسي بواسطة

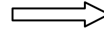


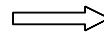
٩ـ فى الشكل السلك a b يلامس طرفيه دائرة كهربية وموضوع فى مجال مغناطيسى افقى عمودى كثافته B ولكى يظل السلك معلقا يجب ان يكون متزنا تحت تأثير قوتين متساويتين فى المقدار ومتضادين فى الاتجاه هما قوة الوزن لاسفل وقوة مغناطيسية لاعلى

ملاحظات الكهربية

ويصبح

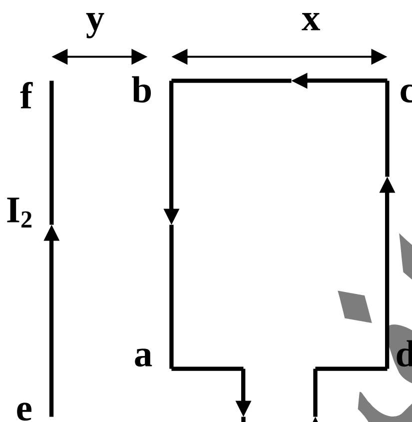
$$F_{\text{مغناطيسية}} = F_g$$

$$BIL = mg$$  $$BIL = \rho V_{ol}\, g$$

$$BIL = \rho A L g$$  $$BI = \rho \pi r^2 g$$

وبتطبيق قاعدة فلمنج لليد اليسرى نجد ان اتجاه كثافة الفيض عمودى الى داخل الى الصفحة

٢ـ لحساب القوة المؤثرة على الملف نتيجة مرور تيار فى السلك الموضح بالشكل :ـ



- السلكان bc ، ab موازيان للفيض فلا يتاثران باى قوة
- السلكان ef ، ab بينهما قوى تنافر تعين من العلاقة :ـ

$$F_1 = \frac{m\, I_1\, I_2\, L}{2\pi y}$$

- السلكان ef ، dc بينهما قوى تجاذب تعين من العلاقة :ـ

$$F_2 = \frac{m\, I_1\, I_2\, L}{2\pi\,(y + x)}$$

وحيث ان F_1 اكبر من F_2 فتكون القوة التى يتأثر بها الملف هى قوى تجاذب وتعين القوة المحصلة من العلاقة :ـ

$$F_t = F_1 - F_2$$

أجهزة القياس الكهربى

١ـ زاوية انحراف مؤشر الجلفانومتر من وضع الصفر هى الزاوية بين الملف والمجال .

٢ـ لكى يتحرك مؤشر الجلفانومتر من قسم الى اخر يليه يلزم مرور تيار ذو شدة معينة ويسمى ذلك بحساسية الجلفانومتر لكل قسم

ولحساب شدة التيار بدلالة الحساسية لكل قسم نستخدم القانون الاتى :ـ

شدة التيار = حساسية الجلفانومتر لكل قسم × عدد الاقسام

$$\frac{q}{I}$$

٣ـ حساسية الجلفانومتر =

٤ـ عزم الازدواج المؤثر على الجلفانومتر يتعين من العلاقة

$\tau = B\ I\ A\ N$

حيث $\theta = 90$ حيث الملف دائما موازيا للفيض

ـ اقصى قراءة قبل توصيل المجزىء تعنى I_g

٢ـ اقصى قراءة بعد توصيل المجزىء I

٣ـ المقاومة المقترحة لتحويل الجلفانومتر الى اميتر هى :ـ

توصيل مقاومة صغيرة على التوازى تسمى R_S مع ملف الجلفانومتر .

٤ـ عند توصيل مجزىء تيار بملف الجلفانومتر فانه يمر فى الجلفانومتر ⅓ التيار الكلى

يعنى ذلك ان $I_g = ⅓\ I$ او حساسية الاميتر = ⅓

اى ان

$$⅓ = \frac{R_s}{R_s + R_g} \quad \text{او} \quad ⅓ = \frac{I_g}{I}$$

٥ـ جلفانومتر مقاومة ملفه R_g اقصى قراءة له I_g

- عند توصيل مجزىء تيار R_{S1} بملف الجلفانومتر فان تيار الجلفانومتر I_g يظل ثابت ولكن التيار الكلى المار بهما I يزداد
- عند توصيل مقاومة اخرى على التوازى R_{S2} مع المجزىء R_{S1} فان تيار الجلفانومتر I_g يظل ثابت

ولكن شدة التيار الكلى I يزداد

- يمكن اعتبار انه تم توصيل مجزىء جديد R_S وهذا المجزىء يكافىء المقاومة R_{S1} ، R_{S2} حيث

$$R_S = \frac{R_{S1}\ R_{S2}}{R_{S1} + R_{S2}}$$

٦ـ المقاومة الكلية للاميتر

$$R_{eq} = \frac{R_g\ R_s}{R_g + R_s} \quad \text{او} \quad R_{eq} = \frac{V_g}{I}$$

$$R_{eq} = \frac{V_g}{I} \quad \text{او} \quad R_{eq} = \frac{V_s}{I}$$

٧ـ الخطأ فى قراءة الاميتر = شدة التيار المار فى الدائرة قبل توصيل الاميتر ـــ شدة التيار بعد توصيل الاميتر

٨ـ

$$\text{نسبة الخطأ} = \frac{\text{الخطأ فى قراءة الاميتر}}{\text{القراءة الصحيحة (شدة التيار المار فى الدائرة قبل توصيل الاميتر)}} \times 100$$

٩- جلفانومتر يدل كل قسم من تدريجة على قيمة معينه للتيار ....هذه القيمة تعنى I_g
كيف يتم تعديله ليدل كل قسم من تد ريجه على قيمة أعلى للتيار .... هذه القيمة تعنى I

١٠- اقصى قراءة قبل توصيل المضاعف تعنى V_g

١١- اقصى قراءة بعد توصيل المضاعف V

١٢- المقاومة المقترحة لتحويل الجلفانومتر الى فولتميتر هى :-
توصيل مقاومة كبيرة على التوالى تسمى R_m مع ملف الجلفانومتر .

١٣- المقاومة الكلية للفولتميتر

$$R_{eq} = R_g + R_s \quad \text{او} \quad R_{eq} = \frac{V}{I}$$

١٤- الخطأ فى قراءة الفولتميتر = فرق الجهد قبل توصيل الفولتميتر ـــ فرق الجهد بعد توصيل الفولتميتر

١٥- نسبة الخطأ = $\frac{\text{الخطأ فى قراءة الفولتميتر}}{\text{القراءة الصحيحة (فرق الجهد بعد توصيل الفولتميتر)}} \times 100$

١٦- جلفانومتر يدل كل قسم من تدريجة على قيمة معينه لفرق الجهد........... هذه القيمة تعنى V_g
كيف يتم تعديله ليدل كل قسم من تد ريجه على قيمة أعلى لفرق الجهد .... هذه القيمة تعنى V

١٧- V_g لجميع الاقسام = V_g للقسم الواحد × عدد الاقسام

١٨- عند توصيل فولتميتر مقاومته R_g بين طرفى مقاومة ثابت R_1 يمر بها تيار I_1
لحساب قراءة الفولتميتر V_g فان $V_g = I_1R_1$
ويمكن حساب تيار الفولتميتر I_g من العلاقة :- $V_g = I_gR_g$
وعند توصيل مقاومة جديدة R_m مع ملف الفولتميتر R_g فان اقصى قراءة للفولتميتر فى هذه الحالة تعين من العلاقة

$$R_m = \frac{V - V_g}{I_g}$$

٢٠- لحساب قيمة المقاومة العيارية (او المقاومة المتغيرة) اللازمة لانحراف المؤشر الى نهاية تدريج الاميتر
(وبداية تدريج الاوميتر) نعوض فى العلاقة الاتية :-
حيث :- I_g اقصى شدة تيار يقيسه الجلفانومتر او الميكرو ميتر R_g مقاومة الجلفانومتر
R_v المقاومة المتغيرة R_c المقاومة الثابته العيارية r المقاومة الداخلية

٢١ـ لحساب المقاومة R_x اللازمة لانحراف المؤشر الى ثلث التدريج فان :ـ

$$\frac{1}{3} I_g = \frac{V_B}{R_g + R_v + R_c + r + R_x}$$

٢٢ـ اى مقاومة تستخدم فى معايرة الاوميتر تؤخذ فى الاعتبار عند قياس اى مقاومة مجهوله اخرى اى انها تعتبر جزء من الاوميتر .

٢٣ـ عند قياس مقاومة مجهولة....

- ضعف المقاومة الكلية للجهاز....... فان المؤشر ينحرف الى ثلث التريج (المقاومة الكلية تصبح اربع امثال المقاومة الكلية للجهاز)
- ثلاثة امثال المقاومة الكلية للجهاز....... فان المؤشر ينحرف الى ربع التريج(المقاومة الكلية تصبح خمس امثال المقاومة الكلية للجهاز)

وذلك لان شدة التيار يتناسب عكسيا مع المقاومة الكلية وليست المقاومة المجهوله(والتى يتم قياسها فقط)

١٤ـ اوميتر ينحرف الى مؤشره الى ربع التدريج عند توصيله مقاومة R_x ماهى المقاومة التى تجعل المؤشر ينحرف سدس التدريج

الحل :ـ

نحسب

اولا :ـ شدة التيار التى تجعل المؤشر الى نهاية التدريج

$$I_g = \frac{V_B}{R_{eq}}$$

ثانيا :ـ نحسب قيمة مقاومة الجهاز حيث لكى ينحرف المؤشر الى ربع التدريج فان

$$\frac{1}{6} I_g = \frac{V_B}{R_{eq} + R_x}$$

وبالتعويض عن قيمة I_g فان :ـ

$$\frac{1}{6} \times \frac{V_B}{R_{eq}} = \frac{V_B}{R_{eq} + R_x}$$

ومنها نجد ان

$$R_x = 3 R_{eq}$$

ومنها

$$R_{eq} = \frac{R_x}{3}$$

$$\frac{1}{6}$$

ثالثا :ـ

نحسب المقاومة التى تجعل المؤشر ينحرف الى التدريج بمعلومية مقاومة الجهاز حيث تكون المقاومة المجهولة خمسة امثال مقاومة الجهاز اى ان

$$R_x = 5 R_{eq}$$

مســــــائل محلولة

التأثير المغناطيسي لمرور التيار الكهربي

١ـ عين كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة في الهواء على بعد 0.1 m من سلك مستقيم طويل يمر به تيار شدته 10 A علما بأن معامل النفاذية المغناطيسية
$4\pi \times 10^{-7} Webber / A.m$

الحــــــــــــــــل

$$B = \frac{\mu I}{2\pi d} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 10}{2\pi \times 0.1} = 2 \times 10^{-5} Tesla$$

٢ـ سلكان مستقيمان متوازيان يمر في الأول تيار شدته 10 A وفي الثاني تيار شدته 5 A احسب كثافة الفيض المغناطيسي الكلي عند نقطة بين السلكين تبعد عن الأول 0.1 m وعن الثاني 0.2 m عندما يكون التيار في السلكين في نفس الاتجاه مرة وفي اتجاهين متضادين مرة أخرى علما بأن معامل النفاذية المغناطيسية في الهواء $4\pi \times 10^{-7} Webber / A.m$

الحــــــــــــــــل

$$B_1 = \frac{\mu I_1}{2\pi d_1} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 10}{2\pi \times 0.1} = 2 \times 10^{-5} Tesla$$

$$B_2 = \frac{\mu I_2}{2\pi d_2} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 5}{2\pi \times 0.2} = 0.5 \times 10^{-5} Tesla$$

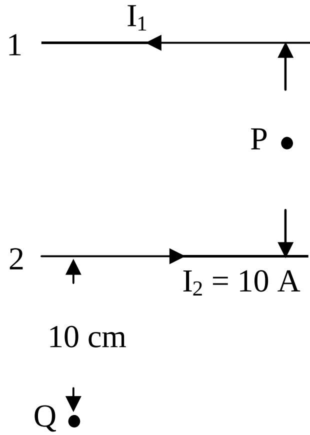
أولا : عندما يكون التياران في اتجاه واحد

$$B_T = B_1 - B_2 = 2 \times 10^{-5} - 0.5 \times 10^{-5} = 1.5 \times 10^{-5} Tesla$$

ثانيا : عندما يكون التياران في اتجاهين متضادين

$$B_T = B_1 + B_2 = 2 \times 10^{-5} + 0.5 \times 10^{-5} = 2.5 \times 10^{-5} Tesla$$

٣ـ دور أول ٢٠٠٢ **في الشكل المقابل** : **سلكان مستقيمان متوازيان المسافة بينهما 20 سم يمر في الأول تيار شدته I_1 أمبير وفي الثاني تيار شدته $I_2 = 10$ أمبير حسب الاتجاه الموضح ،**



فإذا علمت أن كثافة الفيض المغناطيسي الكلي (B_T) عند النقطة (P) التي تقع في منتصف المسافة بين السلكين هو 6×10^{-5} تسلا . احسب كثافة الفيض المغناطيسي الكلي عند نقطة Q التي تبعد عن السلك الثاني مسافة 10 سم

(μ للهواء = $4 \pi \times 10^{-7}$ وبر / أمبير . متر)

عند نقطة P :

$$B_T = \frac{\mu I_1}{2\pi d} + \frac{\mu I_2}{2\pi d} \qquad \therefore 6\times10^{-5} = \frac{4\pi\times10^{-7}}{2\pi\times0.1}(I_1+10) \qquad \therefore I_1 = 20\text{ A}$$

عند نقطة Q :

$$B_1 = \frac{\mu I_1}{2\pi d_1} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times20}{2\pi\times0.3} = 1.333\times10^{-5}\text{ T}$$

$$B_2 = \frac{\mu I_2}{2\pi d_2} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times10}{2\pi\times0.1} = 2\times10^{-5}\text{ T}$$

$$B_T = B_2 - B_1 = 2\times10^{-5} - 1.333\times10^{-5} = 6.67\times10^{-6}\text{ T}$$

المجال المغناطيسى لمرور التيار الكهربى فى ملف (دائرى وحلزونى)

١ـ(مسألة مهمة) دور أول ٢٠٠١ ملف دائري قطره 22 سم عدد لفاته 49 لفة يمر به تيارا كهربيا يولد عند مركزه مجالا مغناطيسيا كثافة فيضه 7×10^{-5} تسلا . احسب شدة التيار المار فيه . وإذا أبعدت لفاته عن بعضها بانتظام لتكون ملفا لولبيا طوله 11 سم ، احسب كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة على محوره .

($\pi = 22 / 7$ ، وبر / أمبير . متر $\mu = 4 \pi \times 10^{-7}$).

$$B = \frac{\mu N I}{2 r} \qquad 7\times10^{-5} = \frac{4\times\frac{22}{7}\times10^{-7}\times49\times I}{22\times10^{-2}} \qquad \therefore I = 0.25\text{ A}$$

$$B = \frac{\mu N I}{l} \qquad B = \frac{4\times\frac{22}{7}\times10^{-7}\times49\times0.25}{11\times10^{-2}} \qquad \therefore B = 1.4\times10^{-5}\ A$$

٢ـ مايو ١٩٩٩ ملف دائري قطره 12 سم يمر به تيار كهربي يولد مجالا مغناطيسيا عند مركزه ، أبعدت لفاته بانتظام عن بعضها في اتجاه محوره ليصبح ملفا حلزونيا يمر به نفس شدة التيار فأصبحت كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة داخله وتقع على محوره = ½ كثافة الفيض المغناطيسي عند مركز الملف الدائري . احسب طول الملف الحلزوني حينئذ .

الحـــــــــــل

كثافة الفيض في مركز الملف الحلزوني = ½ كثافة الفيض في محور الملف الدائري

$$\frac{\mu N I}{l} = \frac{1}{2}\left(\frac{\mu N I}{2r}\right) \qquad \therefore \frac{1}{l} = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{2r}\right) \qquad \therefore \frac{1}{l} = \frac{1}{2}\times\frac{1}{0.12} \qquad \therefore l = 0.24\ m$$

٣ـ سلك مستقيم لف على شكل ملف دائري لفة واحدة وأمر به تيار كهربي فإذا لف السلك نفسه مرة أخرى على شكل ملف دائري من أربع لفات ومر به نفس التيار ، قارن بين كثافتي الفيض عند مركز الملف في كل من الحالتين

الحـــــــــــل

نصف قطر الملف في حالة اللفة الواحدة

$$N_1 = \frac{l}{2\pi r_1} \quad \Rightarrow \quad r_1 = \frac{l}{2\pi N_1} = \frac{l}{2\pi\times1} = \frac{l}{2\pi}$$

نصف قطر الملف في حالة الأربع لفات

$$N_2 = \frac{l}{2\pi r_2} \quad \Rightarrow \quad r_2 = \frac{l}{2\pi N_2} = \frac{l}{2\pi\times4} = \frac{l}{8\pi}$$

النسبة بين كثافتي الفيض عند مركز الملفين : شدة التيار ثابتة وطول السلك ثابت

$$\frac{B_1}{B_2} = \frac{r_2 N_1}{r_1 N_2} = \frac{l\times1}{8\pi}\times\frac{2\pi}{l\times4} = \frac{1}{16}$$

٤ـ ملف حلزوني طوله 0.22 m ومساحة مقطعه $25\times10^{-4}\ m^2$ يحتوي على 300 لفة . ما هي شدة التيار اللازم إمراره بالملف لتكون كثافة الفيض عند منتصف محوره 1.2×10^{-3} تسلا وكم يكون الفيض الكلي الذي يمر بالملف ؟

الحـــــــــــل

كثافة الفيض

$$B=\frac{\mu NI}{l}$$

$$1.2\times10^{-3}=\frac{4\pi\times10^{-7}\times300\times I}{0.22}$$

$$I=\frac{0.22\times1.2\times10^{-3}}{4\times\frac{22}{7}\times10^{-7}\times300}=0.7A$$

الفيض الكلي $\phi=AB=25\times10^{-4}\times1.2\times10^{-3}=3\times10^{-6}Tesla$

٥- مصر ١٩٩٤ ملفان لولبيان الأول داخل الآخر بحيث ينطبق محوراهما ولهما نفس الطول ، فإذا كان عدد لفات الملف الداخلي 400 لفة وعدد لفات الملف الخارجي 1600 لفة وكانت شدة التيار المار في الملف الداخلي 3 أمبير . فكم تكون شدة التيار التي يجب أن تمر في الملف الخارجي لكي تكون كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة على المحور المشترك لهما تساوي صفرا .

الحـــــــــــــل

لكي تكون كثافة الفيض المغناطيسي عند المحور المشترك = صفر فإن :

$B_1=B_2$ $\quad\therefore\frac{\mu N_1 I_1}{l}=\frac{\mu N_2 I_2}{l}$ $\quad\therefore N_1 I_1=N_2 I_2$

$400\times3=1600\times I_2$ $\quad\therefore I_2=0.75\,A$

٦- مصر ١٩٨٨ يمر تيار كهربي شدته 0.5 أمبير في ملف لولبي (حلزوني) يشتمل على 20 لفة في كل 1 سم . لف حول منتصفه سلك آخر على شكل لفة دائرية واحدة نصف قطرها 1 سم . كم تكون شدة التيار المار في هذه اللفة بحيث يلغي مجاله المغناطيسي ـ عند مركزها ـ المجال المغناطيسي لتيار الملف الحلزوني ؟ صف ما يحدث للمجال المغناطيسي عند نفس النقطة لو عكس التيار في اللفة.

الحـــــــــــــل

لكي يلغي مجال أحد الملفين مجال الملف الآخر فإن

$B_1=B_2$ $\quad\therefore\frac{\mu N_1 I_1}{l}=\frac{\mu N_2 I_2}{2r}$ $\quad\therefore\frac{20\times0.5}{0.01}=\frac{1\times I_2}{2\times0.01}$

$0.2=0.01\times I_2$ $\quad\therefore I_2=20\,A$

عندما ينعكس اتجاه التيار في اللفة يصبح المجالان في اتجاه واحد وتصبح كثافة الفيض الكلية في المحور المشترك وتساوي مجموع كثافتي الفيض للملفين أو ضعف كثافة الفيض لأي منهما

$$B_T = B_1 + B_2 = 2B_1 = 2B$$

القوة والعزوم

١- تيار كهربي شدته 20 A يمر في سلك مستقيم طوله 10 Cm وضع السلك في مجال مغناطيسي كثافة فيضه 2×10^{-3} تسلا بحيث يصنع زاوية قدرها 30° مع اتجاه المجال ، احسب القوة المؤثرة عليه

الحــــــــــــــــــل

$$F = BIl\sin\theta = 2\times10^{-3}\times20\times10\times10^{-2}\times\sin30 = 2\times10^{-3}\,N$$

٢- ملف مستطيل طوله 30 Cm وعرضه 20 Cm يتكون من 10 لفات يمر به تيار شدته 3 A وضع في مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه 0.1 T احسب عزم الازدواج المؤثر عليه عندما يكون مستوى الملف

(أ) مائلا على اتجاه المجال بزاوية 60° 　(ب) موازيا للمجال　(جـ) عمودي على المجال

الحــــــــــــــــــل

(أ) عندما يكون مستوى الملف مائلا على اتجاه المجال بزاوية 60° :　$\theta = 30^\circ$

$$\tau = BIAN\sin\theta = 0.1\times3\times20\times30\times10^{-4}\times10\times\sin30 = 0.09\,N.m$$

(ب) عندما يكون مستوى الملف موازيا للمجال :　$\theta = 90^\circ$

$$\tau = BIAN\sin\theta = 0.1\times3\times20\times30\times10^{-4}\times10\times\sin90 = 0.18\,N.m$$

(جـ) عندما يكون مستوى الملف عمودي على المجال :　$\theta = 0^\circ$

$$\tau = BIAN\sin\theta = 0.1\times3\times20\times30\times10^{-4}\times10\times\sin0 = 0\,N.m$$

٣- ملف دائري عدد لفاته 100 لفة وشدة التيار المار به 10 A وضع في مجال مغناطيسي كثافة فيضه 0.2Tesla فإذا كانت مساحة مقطع الملف 0.3 m احسب النهاية العظمى لعزم الازدواج المؤثر على الملف محددا وضع الملف بالنسبة للمجال في هذه الحالة

الحـــــــــــــــــــــل

يكون عزم الازدواج نهاية عظمى يكون الملف موازيا لاتجاه المجال المغناطيسي أي أن الزاوية بين العمودي على مستوى الملف وخطوط المجال = 90°

$$t = BIAN \quad Sinq = 0.2 \times 10 \times 0.3 \times 100 \times Sin 90 = 60 N.m$$

٤ـ مايو ١٩٩٦ ملف عدد لفاته 100 لفة يمر به تيار شدته 20 أمبير . وضع في مجال مغناطيسي كثافة فيضه 0.5 تسلا . فإذا كانت مساحة مقطعه 0.1 م^2 ، احسب عزم الازدواج المؤثر عليه عندما تكون الزاوية بين مستوى الملف والمجال 30° .

الحـــــــــــــــــــل

$$t = \text{B IAN} = 0.5 \times 20 \times 0.1 \times 100 = 100 \text{ N.m}$$

٥ـ دور أول ٢٠٠٤ ملف عدد لفاته 200 لفة يمر به تيار شدته 10 أمبير ، وضع في مجال مغناطيسي كثافة فيضه 0.4 تسلا ، فإذا كانت مساحة مقطعه 0.2 م^2 ، احسب عزم الازدواج المؤثر عليه عندما تكون الزاوية بين مستوى الملف والمجال 60° .

الحـــــــــــــــــــل

$$t = \text{B IAN} \sin q = 0.4 \times 10 \times 0.2 \times 200 \sin 30 = 80 \text{ N.m}$$

٦ـ أغسطس ١٩٩٧ أمر تيار كهربي شدته 10 أمبير في سلك طوله 0.5 متر موضوع في مجال مغناطيسي كثافة فيضه 2 تسلا ، احسب القوة المؤثرة على السلك عندما يكون :

١ـ السلك موازيا لخطوط فيض المجال المغناطيسي . ٢ـ الزاوية بين السلك والمجال المغناطيسي 30° .

٣ـ السلك في وضع عمودي على المجال المغناطيسي .

-1 $F = \text{B I } \mathbf{l} = 2 \times 10 \times 0.5 = 10 \text{ N}$

- 2 $F = \text{B I } \mathbf{l} \sin q = 2 \times 10 \times 0.5 \sin 30 = 5 \text{ N}$

- 3 $F = \text{B I } \mathbf{l} \sin q = 2 \times 10 \times 0.5 \sin 0 = 0 \text{ N}$

٧- دور ثان ٢٠٠٤ سلك معدني ملفوف على هيئة ملف دائري نصف قطره 7 cm وعدد لفاته 4 لفات عندما يمر فيه تيار كهربي ينشأ عند مركزه مجال مغناطيسي كثافة فيضه 3.52×10^{-5} web/m^2 فإذا شُد الملف ليصبح سلكا مستقيما ومر به نفس التيار ووضع في مجال مغناطيسي كثافة فيضه 1.5 web/m^2 بحيث يميل على اتجاه المجال بزاوية 30° احسب مقدار القوة المؤثرة على السلك $(\pi = \frac{22}{7})$

الحـــــــــــل

الملف الدائري :

$$B = \frac{\mu N I}{2r} \qquad 3.52\times10^{-5} = \frac{4\times\frac{22}{7}\times10^{-7}\times4\times I}{2\times7\times10^{-2}} \qquad \therefore I = 0.98\ A$$

بعد شد الملف ليصبح سلكا مستقيما :

طول السلك = عدد اللفات × محيط اللفة

$$\mathbf{l} = N\times2\pi r = 4\times2\times\frac{22}{7}\times7\times10^{-2} = 1.76\ m$$

القوة المؤثرة : $F = B I \mathbf{l} \sin\theta = 1.5\times0.98\times1.76 \sin 30 = 1.2936\ N$

الجلفانومتر والاميتر

١- مايو ١٩٩٧ جلفانومتر مقاومته 54 أوم ينحرف مؤشره إلى نهاية تدريجه عند مرور تيار شدته 1 أمبير يراد تعديله لقياس تيار شدته 10 أمبير . احسب قيمة مقاومة مجزئ التيار وكيفية توصيلها مع ملف الجلفانومتر

الحـــــــــــل

$$R_S = \frac{I_g R_g}{I - I_g} = \frac{1\times54}{10-1} = 6\ \Omega$$

ويتم توصيلها على التوازي مع ملف الجلفانومتر

٢- جلفانومتر ذو ملف متحرك عند مرور تيار فيه شدته 30 mA كانت الزاوية بين الملف والمجال 60° احسب حساسية الجلفانومتر

الحـــــــــــل

حساسية الجلفانومتر **الحساسية** $= \frac{\theta}{I} = \frac{60}{30} = 2\ deg/m.A$

٣- **(فكرة مهمة)** مجزئ تيار مقاومته 0.1Ω ينقص حساسية أميتر إلى العشر ، أوجد مقاومة المجزئ الذي ينقص حساسية هذا الأميتر إلى الربع

الحـــــــــــــــل

أولا : المجزئ الأول

$$I = 10I_g$$

$$R_S = \frac{I_g R_g}{I - I_g} \Rightarrow 0.1 = \frac{I_g \times R_g}{10I_g - I_g} \Rightarrow R_g = 0.9\Omega$$

ثانيا : المجزئ الثاني

$$I = 4I_g$$

$$R_S = \frac{I_g R_g}{I - I_g} = \frac{I_g \times 0.9}{4I_g - I_g} = 0.3\Omega$$

٤- **(خلى بالك من الفكرة دى)** دور أول ٢٠٠٤ احسب قيمة مجزئ التيار اللازم لإنقاص حساسية أميتر مقاومته 24 أوم إلى الربع ، وما مقدار المقاومة الكلية المكافئة للأميتر والمجزئ حينئذ ؟

الحـــــــــــــــل

إنقاص الحساسية للربع يعني زيادة شدة التيار لأربع أمثال

$$I = 4I_g \qquad R_S = \frac{I_g R_g}{I - I_g} = \frac{I_g \times 24}{4I_g - I_g} = \frac{24}{3} = 8\,\Omega$$

$$R' = \frac{R_g R_S}{R_g + R_S} = \frac{24 \times 8}{24 + 8} = 6\,\Omega$$

٥- **(فكرة مميزة)** مايو ١٩٩٨ جلفانومتر مقاومة ملفه 8 أوم يقيس شدة تيار أقصاها 200 ميللي أمبير . احسب مقدار المقاومة الواجب توصيلها على التوازي مع ملف الجهاز لتحويله إلى أميتر يقيس شدة تيار أقصاها واحد أمبير .

وإذا وصلت على التوازي مع المقاومة المضافة مقاومة أخرى مساوية لها في المقدار فكم تصبح النهاية العظمى لشدة التيار التي يمكن أن يقيسها الجهاز في هذه الحالة ؟

أولا : $$R_S = \frac{I_g R_g}{I - I_g} = \frac{200 \times 10^{-3} \times 8}{1 - 200 \times 10^{-3}} = 2\,\Omega$$

ثانيا : المقاومة المكافئة :

$$R_S{}' = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{2\times 2}{2+2} = 1\ \Omega$$

شدة التيار التي يمكن ان يقيسها

$$R_S{}' = \frac{I_g R_g}{I - I_g} \qquad 1 = \frac{200\times10^{-3}\times 8}{I - 200\times10^{-3}} \qquad \therefore I = 1.8\ A$$

الفولتميتر

١ـ جلفانومتر مقاومة ملفه 5Ω يقيس تيار أقصى قيمة له $20mA$ احسب أقصى تيار يمكن أن يقيسه إذا وصل بمجزئ تيار مقاومته 0.1Ω ثم احسب مقدار مضاعف الجهد الذي يوصل بالجلفانومتر ليعمل كفولتميتر يقيس فرق جهد قدره $5V$

الحـــــــــــــــــــل

أقصى شدة تيار

$$R_S = \frac{I_g R_g}{I - I_g} \Rightarrow I = \frac{I_g R_g}{R_S} + I_g = \frac{20\times10^{-3}\times 5}{0.1} + 20\times10^{-3} = 1.02A$$

مضاعف الجهد

$$R_m = \frac{V - V_g}{I_g} = \frac{V - I_g R_g}{I_g} = \frac{5 - 20\times10^{-3}\times 5}{20\times10^{-3}} = 245\Omega$$

٢ـ دور أول ٢٠٠٣ جلفانومتر مقاومة ملفه $40\ \Omega$ يقيس شدة تيار أقصاها $20\ mA$ أوجد مقاومة مجزئ التيار اللازمة لتحويله إلى أميتر يقيس شدة تيار أقصاها $100\ mA$ وإذا وصل ملف الجلفانومتر بمضاعف جهد مقاومته $210\ \Omega$ احسب أقصى فرق جهد يمكن قياسه

الحـــــــــــــــــــل

$$R_S = \frac{I_g R_g}{I - I_g} = \frac{20\times10^{-3}\times 40}{100\times10^{-3} - 20\times10^{-3}} = 10\Omega$$

$$V = I_g R_g - I_g R_m = 20\times10^{-3}\times 40 + 20\times10^{-3}\times 210 = 5V$$

٣ـ (مسألة مهمة) دور أول ٢٠٠٣ جلفانومتر مقاومة ملفه $40\ \Omega$ يقيس شدة تيار أقصاها $20\ mA$ أوجد مقاومة مجزئ التيار اللازمة لتحويله إلى أميتر يقيس شدة

تيار أقصاها 100 mA وإذا وصل ملف الجلفانومتر بمضاعف جهد مقاومته 210 Ω احسب أقصى فرق جهد يمكن قياسه

الأميتر

$$R_S = \frac{I_g\ R_g}{I - I_g} = \frac{20\times10^{-3}\times40}{100\times10^{-3} - 20\times10^{-3}} = 10\ \Omega$$

الفولتميتر

$$V = I_g\ (R_g + R_S) = 20\times10^{-3}\ (40 + 210) = 5\ \text{volt}$$

٤ـ(مسألة مميزة) أغسطس ١٩٩٨ جلفانومتر حساس مقاومة ملفه 4 أوم وأقصى تيار يتحمله 1 ميللي أمبير وصل ملفه بمقاومة على التوازي مقدارها واحد أوم ليكونا معا جهازا واحدا . ثم وصل هذا الجهاز على التوالي بمقاومة مقدارها 999.2 ليستخدم كفولتميتر . احسب أقصى فرق جهد يمكن أن يقيسه هذا الفولتميتر .

الحـــــــــــــــل

أولا : الجهاز المتكون هو الأميتر وتكون شدة التيار التي يقيسها الأميتر هي :

$$R_S = \frac{I_g\ R_g}{I - I_g} \qquad 1 = \frac{1\times10^{-3}\times4}{I - 1\times10^{-3}} \qquad \therefore I = 5\times10^{-3}\ A$$

عند توصيل الأميتر مع مقاومة 999.2 Ω على التوالي يتحول الأميتر إلى فولتميتر ويكون :

١ـ **شدة التيار I للأميتر هي نفسها I_g للفولتميتر أي أن $I_g = 5 \times 10^{-3}$ A للفولتميتر**

٢ـ **المقاومة الكلية للأميتر تعتبر هي R_g للفولتميتر**

$$R' = \frac{R_g\ R_S}{R_g + R_S} = \frac{4\times1}{4+1} = 0.8\ \Omega$$

أي أن $R_g = 0.8\ \Omega$ للفولتميتر

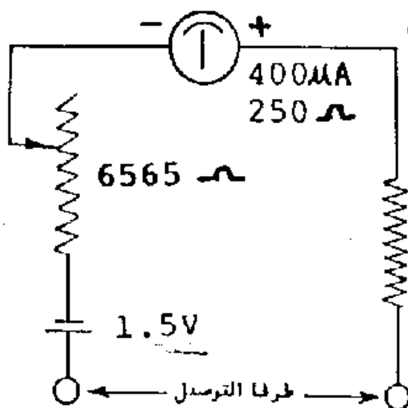
أقصي جهد يقيسه الفولتميتر : $V = I_g\ (R_g + R_S) = 5\times10^{-3}\ (0.8 + 999.2) = 5\ \text{volt}$

٥ـ أغسطس ١٩٩٦ جلفانومتر حساس مقاومة ملفه 0.1 أوم ، يبلغ لأقصى انحراف له عندما يمر فيه تيار شدته 1 ميللي أمبير . احسب مقاومة مضاعف الجهد R_m اللازم لتحويله إلى فولتميتر يصلح لقياس فرق جهد نهايته العظمى 5 فولت .

الحـــــــــــــــل

$$R_m = \frac{V - V_g}{I_g} = \frac{V - I_g R_g}{I_g} = \frac{5 - 1\times10^{-3}\times0.1}{1\times10^{-3}} = 4999.9\ \Omega$$

٦ـ مصر ١٩٩٢ مستعينا بدائرة الأوميتر الموضحة وضح الغرض من وجود المقاومة المتغيرة 6565 أوم مع استنتاج القيمة المطلوبة منها لتحقيق هذا الغرض.



الحـــــل

الغرض من وجود المقاومة المتغيرة

إكمال وتعويض المقاومة العيارية التي تجعل المؤشر ينحرف لأقصي تدريج قبل إدماج المقاومة الخارجية

$$R' = \frac{V_B}{I} = \frac{1.5}{400\times10^{-6}} = 3750\ \Omega$$

$$R' = R_g + R_C + R_V \qquad 3750 = 250 + 3000 + R_V \qquad \therefore R_v = 500\ \Omega$$

٧ـ (مسألة مهمة) الأزهر ١٩٩٤ أوميتر يعمل ببطارية 1.5 v وعند تلامس طرفيه ينحرف مؤشره غلى نهاية تدريجه ويمر به تيار شدته 300 μA احسب قيمة المقاومة الخارجية التي يقيسها الأوميتر والتي تسبب انحراف مؤشره إلى ثلث تدريجه فقط

المقاومة العيارية قبل إدماج المقاومة الخارجية

$$R_C = \frac{V_B}{I} = \frac{1.5}{300\times10^{-6}} = 5000\ \Omega$$

بعد إدماج المقاومة الخارجية

$$R' = \frac{V_B}{I} = \frac{1.5}{\frac{1}{3}\times300\times10^{-6}} = 15000\ \Omega$$

$$R' = R_C + R_X \qquad 15000 = 5000 + R_X \qquad \therefore R_X = 10000\ \Omega$$

٨ـ مصر ١٩٨٦ أميتر مقاومته 5Ω يصل مؤشره إلى نهاية تدريجه إذا مر به تيار شدته 0.01 A يراد تحويله إلى أوميتر . فما مقدار المقاومة العيارية التي يجب استخدامها علما بأن القوة الدافعة الكهربية للعمود 1.5 v

ومقاومته الداخلية مهملة ؟ وما مقدار المقاومة التي عند قياسها بهذا الأوميتر تجعل المؤشر ينحرف إلى تدريج 0.005 A

قبل إدماج المقاومة الخارجية $R' = \frac{V_B}{I} = \frac{1.5}{0.01} = 150\ \Omega$

المقاومة العيارية : $R' = R_g + R_C \qquad 150 = 5 + R_C \qquad \therefore R_C = 145\ \Omega$

بعد إدماج المقاومة الخارجية $R' = \frac{V_B}{I} = \frac{1.5}{0.005} = 300\ \Omega$

$R' = R_g + R_C + R_X \qquad 300 = 5 + 145 + R_X \qquad \therefore R_X = 150\ \Omega$

الباسل فى
الفيزياء
مسائل الكهربية

مسائل غير محلولة (الواجب)

مسائل على كثافة الفيض المغناطيسى لسلك مستقيم

١ـ سلكان مستقيمان متوازيان المسافة بينهما فى الهواء 15 cm يمر بكل منهما تيار شدته 5A احسب كثافة الفيض المغناطيسى عند نقطة بينهما وعلى بعد 5 cm من أحدهما عندما :

أـ يكون التياران فى اتجاه واحد . $(10^{-5}\ T)$

بـ يكون التيار فى اتجاهين متضادين (μهواء = $4\pi \times 10^{-7}$ وبر/ أمبير. م)

$(3 \times 10^{-5}\ T)$ (مصر ١٩٩٣)

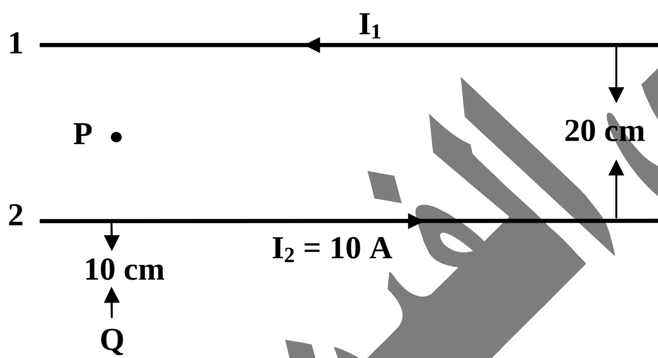
٢ـ سلكان طويلان متوازيان وضعا على بعد 10 cm من بعضهما وأمر فى أحدهما تيار شدته 40 A وفى الآخر تيار شدته 20 A أوجد بعد النقطة التى ينعدم عندها كثافة الفيض المغناطيسى بين السلكين (6.67 cm عن السلك الذى يمر به تيار 40 A) (غزة ٩٤)

٣ـ بطارية قوتها الدافعة 8 V ومقامتها الداخلية واحد أوم وصل قطباها بسلك مستقيم

طوله 10 cm **ومساحة مقطعه** $3 \times 10^{-8}\ m^2$ **احسب كثافة الفيض المغناطيسى عند نقطةبعدها العمودى عن مركز السلك** 20 cm (μ **هـواء** = $4\pi \times 10^{-7}$ **وبـر/ أمـبير. م**)
(5×10^{-7} T) (**مصر ٩٩**)

٤- **سلكان مستقيمان ومتوازيان وضعا فى الهـواء علـى بعـد** 30 cm **مـن بعضـهما يمـر فـى أحدهما تيار شدته** 40 A **ويمر فـى الثـانى تيـار شـدته** 20 A **احسـب كثافـة الفـيض المغناطيسى المتولد عند نقطة بينهما تبعد** 20 cm **عن السلك الأول عندما يكون التيار الكهربى فى كل مـن السـلكين فـى نفـس الاتجـاه مـرة ، وعنـدما يمـون فـى اتجـاهين متعاكسين مرة أخرى**
(8×10^{-5} T ، **صفر**) (**أزهر ٢٠٠٨**)

٥- **سلكان مستقيمان متوازيان المسافة بينهما** 2m **يمر فى أحدهما تيار كهربى شدته** (I_1) **وفى الثانى تيار كهربى شدته** (I_2) **فى نفس الاتجاه فكانت كثافة الفيض المغناطيسى عند نقطة فى منتصف المسافة بينهما** 10^{-5} Tesla **أوجد** I_2 ، I_1 **اذا علمـت أن القـوة المؤثرة على المتر الواحد من كل منهما** 2.4×10^{-4} N (30A ، 80A) (**أزهر ١٩٨٤**)



٦- **فى الشكل سـلكان مسـتقيمان متوازيـان المسافة بينهما** 20Cm **يمر فى الأول تيـار شدته** I_1 **أمبير وفى الثانى تيار شدته** $I_2 =$ 10 **أمبير حسب الاتجاه الموضح فإذا علمـت أن كثافة الفيض المغناطيسى الكلى** B_T **عنـد النقطـة** P **التـى تقـع فـى منتصـف المسافة بين السلكين هو** 6×10^{-5} Tesla (0.67×10^{-5} T) (**دور أول ٢٠٠٨**)

احسب كثافة الفيض المغناطيسى الكلى عند نقطة Q **التى تبعد عن السلك الثـانى مسـافة** 10 cm (μ **هواء** = $4\pi \times 10^{-7}$ **وبر/ أمبير. م**) (0.67×10^{-5} T) (**مصر ٢٠٠٢**)

١٠- **سلكان طويلان متوازيان وضعا على بعد** 15 **سم من بعضهما و أمر فى الأول تيار شدته** 3 **أمبير و في الثانى** 2 **أمبير ، وضعت إبرة مغناطيسية صغيرة بينهما فلم يتغير اتجاهها أوجد بعد الإبرة عن السلك الأول** (9 cm) (**الأزهر ٩٥**)

١١- **سلكان طويلان (أ ، ب) متوازيان يبعدان** 10**سم عن بعضهما ويمر فيهما تيـار كهربـي شدته** 2 **أمبير ،** 4 **أمبير على الترتيب وفى اتجـاهين مخـتلفين ، عـين النقطـة التـى ينعـدم عندها كثافة الفيض المغناطيسى لهما** [$d_1 = 10$ cm] (**الأزهر ٩٩**)

١٢ـ احسب كثافة الفيض عند مركز ملف دائرى نصف قطره 11 cm وعدد لفاته 20 لفة ويمر به تيار شدته 1.4 A (μ هواء = $4\pi \times 10^{-7}$ وبر/ أمبير. م)

$(16\times10^{-5}$ T)

ـ سلكان مستقيمان متوازيان المسافة بينهما فى الهواء 20 cm يمر فى السلك الأول تيار شدته 20A ويمر فى السلك الثانى علماً بأن التيار فى اتجاه واحد احسب كثافة الفيض عد نقطة:

أـ خارجة عن السلكين وتبعد عن السلك الأول 10 cm (5×10^{-5} T)

بـ فى منتصف المسافة بين السلكين (μ هواء = $4\pi \times 10^{-7}$ وبر/ أمبير. م) (1×10^{-5} T)

كثافة الفيض فى ملف دائرى

١٣ـ احسب شدة التيار الكهربى الذى إذا مر فى ملف دائرى قطره 22 cm وعدد لفاته 50 لفة كانت كثافة الفيض عند مركز الملف 2×10^{-4} Tesla (0.7A)

١٤ـ احسب كثافة الفيض المغناطيسى عند نقطة على محور ملف حلزونى طوله 24cm وعدد لفاته 20 لفة عندما يمر به تيار شدته 0.24 أمبير علما بأن معامل نفاذية الهواء $4\pi\times10^{-7}$ وبر / أمبير. م وإذا وضع داخل الملف قضيب من الحديد المطاوع معامل نفاذيته 2×10^{-3} وبر/ أمبير. م احسب كثافة الفيض عند نقطة على محور الملف .

$(4\times10^{-2}$T,2.514×10^{-5}T)

١٥ـ سلك طويل مستقيم معزول فى وضع رأسى بحيث يكون مماساً لملف دائرى معزول مكون من لفة واحدة ومستواه فى مستوى الزوال المغناطيسى الأرضى موضوع عند مركز الملف إبره مغناطيسية حرة الحركة فى مستوى أفقى احسب شدة التيار الذى إذا مر فى السلك المستقيم لا يسبب أى انحراف للإبرة عندما يمر فى الملف الدائرى تيار شدته 420 mA

(1.32A)

١٦ـ سلك طويل معزول مستقيم فى وضع رأسى بحيث يكون مماساً لملف دائرى معزول مستواه رأسى طويل معزول مستقيم فى وضع رأسى مكون من لفة واحدة احسب شدة التيار الكهربى الذى إذا مر فى السلك المستقيم يجعل مركز الملف الدائرى عند نقطة تعادل عندما يمر فى الملف الدائرى تيار كهربى شدته 0.21A (أهمل المغناطيسية الأرضية)

(0.66 A) (**مصر ٨٩**)

١٧- أمر تيار كهربى فى ملف دائرى نصف قطره 31.4 cm فكانت كثافة الفيض المغناطيسى الناشئ عند مركز الملف مساوية لكثافة الفيض المغناطيسى عند نقطة تبعد 1cm من محور سلك مستقيم طويل يمر به نفس شدة التيار الكهربى المار فى الملف احسب عدد لفات هذا الملف . (10 لفات) (أزهر ٩٦)

١٨- وضع سلك مستقيم يمر به تيار شدته 1.1A مماساً لملف دائرى وفى نفس مستوى لفاته ويمر به تيار شدته 0.07 أمبير فلوحظ انعدام المجال المغناطيسى فى مركز الملف احسب عدد لفات هذا الملف . (5 لفات) (أزهر ٩٨)

١٩- حلقة يمر بها تيار شدته 20 A تولد مجالا فى المركز كثافة فيضه $2\pi \times 10^{-5}$ تسلا احسب شدة التيار المار فى سلك مستقيم بحيث تنشأ عنه نفس كثافة الفيض المغناطيسى عند نقطة بعدها العمودى عن السلك يساوى نصف قطر الحلقة (62.86A)

٢٠- ملف دائرى معزول من لفة واحدة يحمل تيار شدته 5 A ويتولد فى مركزه كثافة فيض B تسلا احسب شدة التيار الذى يمر فى سلك مستقيم بحيث ينشأ عنه كثافة الفيض عند نقطة بعدها العمودى عن السلك يساوى نصف قطر الملف (π=3.14)
(15.7 A) (أزهر قديم ٢٠٠١)

٢١- ملف دائرى من لفة واحدة يحمل تيار شدته 5A ويتولد فى مركزه فيض مغناطيسي كثافته B Tesla .احسب شدة التيار الذى يمر فى سلك مستقيم بحيث ينشأ عنه نفس كثافة الفيض عند نقطة بعدها العمودى عن السلك يساوى نصف قطر الملف .
(15.7 A) (أزهر ١٩٩٩)

٢٢- سلك مستقيم لف على شكل ملف دائرى لفة واحد وأمر به تيار كهربى فإذا لف السلك نفسه مرة أخرى على شكل ملف دائرى 4 لفات وأمر به نفس التيار قارن بين كثافتى الفيض عند مركز الملفين فى الحالتين . (1:16)

٢٣- سلك مستقيم لف على شكل ملف دائرى لفة واحدة ومربها تيار فإذا لف نفس السلك على شكل ملف دائرى من 6 لفات ماهى النسبة بين كثافتى الفيض إذا مر به نفس شدة التيار

٢٤- ملفان دائريان (أ ، ب) يتكون الأول من 14 لفة ونصف قطر كل منهما 10 cm والثانى من 21 لفة نصف قطر كل منها 20 cm ألصق الملفان على قرص من الورق المقوى بحيث انطبق مستواهما وكذلك كل منهما على الآخر ثم وصلا على التوالى بحيث يمر التيار فيهما فى اتجاهين متضادتين وأمر فيهما تيار شدته 5A احسب كثافة الفيض .

(1.1×10^{-4}T)

٢٥- ملفان دائريان مركزهما واحد ومستواهما واحد يمر فى أحدهما تيار شدته 3 A وفى الآخر تيار شدته 4 A فإذا كان نصف قطر الأول 36 cm فكم يكون نصف قطر الآخر بحيث إذا أمر التيار فيهما فى اتجاه واحد كانت كثافة الفيض عند مركزهما = صفر إذا كان عدد لفات الأول ضعف عدد لفات الثانى (24 cm)

٢٦- ملف دائرى قطره 22 cm عدد لفاته 49 لفة يمر به تيار كهربى يولد عند مركزه مجال مغناطيسى كثافة فيضه 7×10^{-5} Tesla احسب شدة التيار المار فيه وإذا أبعدت لفاته عن بعضها بانتظام لتكون ملفا لولبيا طوله 11cm احسب كثافة الفيض المغناطيسى عند نقطة على محوره (مصر ٢٠٠١)

٢٧- ملفان دائريان متحدا المركز وفى مستوى الزوال المغناطيسى علقت عند مركزهما المشترك إبرة مغناطيسية صغيرة وأمر فيهما تيار واحد بحيث كان اتجاهه فى أحدهما عكس اتجاهه فى الآخر فشوهد أن الإبرة لم تتأثر فإذا كان قطر أحدهما 15 cm وعدد لفاته 6 وكان قطر الآخر 30 cm فما عدد لفاته (١٢لفة)

٢٨- مر تيار كهربى فى سلك طوله 26.4 cm منحنى على شكل قوس من دائرة نصف قطرها 5.6 cm فكانت كثافة الفيض المغناطيسى الناشئ عند مركز هذه الدائرة 8.25×10^{-6} Tesla احسب شدة التيار. (0.98 A) (أزهر ٨٩)

٢٩- ملفان دائريا متحدى المركز وفى مستوى واحد وقطر الأول ضعف قطر الثانى يمر بكل منهما نفس التيار وفى نفس الاتجاه فكان B_1 للملف الخارجى $< B_2$ للداخلى وعند عكس اتجاه التيار فى الملف الخارجى قلت كثافة الفيض المغناطيسى الناشئ عنهما عند المركز إلى النصف احسب النسبة بين عدد لفاتهما . (3 : 2) (أزهر ٢٠٠٠)

كثافة الفيض لملف حلزونى

٣٠- ملفان لولبيان أحدهما داخل الآخر بحيث ينطبق محوراهما ولهما نفس الطول فإذا كان عدد لفات الملف الداخلى 400 لفة والخارجى 1600 لفة وكانت شدة التيار المار فى الملف الداخلى 3 A فكم تكون شدة التيار التى يجب أن تمر فى الملف الخارجى لكى تكون كثافة الفيض عند نقطة على المحور المشترك لهما = صفر .
(0.75 A) (مصر ٩٤)

٣١- ملف دائرى قطر لفاته 10سم يمر به تيار كهربى يولد مجال مغناطيسى عند مركزه كثافة فيضه 5×10^{-5} تسلا أبعدت لفاته عن بعضها بانتظام حتى أصبح طوله 20 cm

احسب كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة بداخله وتقع على محوره
(0.25×10^{-4} T) (أزهر ٩٣)

٣٢- احسب شدة التيار الذى إذا أمر فى ملف دائرى عدد لفاته 49 لفه ونصف قطره 2.2 cm تولد عند مركزه فيض مغناطيسى كثافته 7×10^{-4} T وإذا أبعدت لفاته عن بعضها بانتظام لتكون ملف لولبى طوله 7 cm احسب كثافة الفيض المغناطيسى عند محوره
(1 A ، 88×10^{-5} T) (مصر ٨٣)

٣٣- ملف دائرى قطره 12 cm يمر به تيار كهربى يولد مجال مغناطيسى عند مركزه أبعدت لفاته بانتظام عن بعضها فى اتجاه محوره ليصبح ملف حلزونى يمر به نفس شدة التيار فأصبحت كثافة الفيض المغناطيسى عند نقطة داخله وتقع على محوره = ½ كثافة الفيض المغناطيسى عند مركز الملف الدائرى احسب طول الملف الحلزونى حينئذ
(24 cm) (مصر ٩٩)

٣٤- ملف دائرى نصف قطره 7 cm يمر به تيار كهربى فيتولد عند مركزه مجال مغناطيسى كثافة فيضه 0.3 cm احسب كثافة الفيض على امتداد محوره إذا استطال على شكل ملف لولبى طوله 20cm مع مرور نفس التيار.
(0.21 T)

٣٥- ملف دائري قطره 10 سم وعدد لفاته N يحمل تياراً شدته I ويولد مجالاً مغناطيسياً عند مركزه فإذا شد الملف بانتظام فى اتجاه محوره بحيث يكون ملفاً لولبياً ومر به نفس التيار I ، احسب طول الملف اللولبى الذى يجعل كثافة الفيض المغناطيسى على محور الملف اللولبى تساوى رُبع كثافة الفيض عند مركز الملف الدائرى
[0.4 L] (نماذج الوزارة ٧٩)

٣٦- احسب كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة على محور ملف حلزوني وبداخله عندما يكون طول الملف 24 cm وعدد لفاته 20 لفة عندما يمر به تيار شدته 0.24 أمبير.
[2.5×10^{-5} Tesla] (أزهر ٩٠)

٣٧- ملف لولبى طوله 33 cm ويحتوى على 350 لفة من سلك ما هى شدة التيار اللازمة لتوليد مجال مغناطيسى كثافة فيضه 4×10^{-4} Tesla عند أى نقطة داخله على طول محوره علما بأن وسط الملف هو الهواء.
(0.3 A)

٣٨- يمر تيار كهربى شدته 0.5A فى ملف لولبى يشتمل على 20 لفة فى كل 1 Cm لف حول منتصفه سلك آخر على شكل لفة دائرية واحدة نصف قطرها 1 cm كم تكون

شدة التيار المار فى هذه اللفة بحيث يلغى محاله المغناطيسى عند مركزها مجال الملف اللولبى صف ماذا يحدث عند نفس النقطة إذا عكس إتجاه التيار فى اللفة . احسب كثافة الفيض المغناطيسي الناشئ . (20A – 2.514 x 10^{-3} Tesla) (مصر ٨٨)

٣٩- ملف حلزوني عدد لفاته 500 لفة وطوله 20Cm ومقاومته 14.5 Ω وصل طرفاه ببطارية قوتها الدافعة الكهربية 1.5 V ومقاومتها الداخلية 0.5 Ω أوجد كثافة الفيض المغناطيسى عند نقطة داخله وتقع على محوره علما بأن

(μ = 4 π x 10^{-7} Web / A . m) (3.14 x 10^{-4} Tesla) (أزهر ٩٩)

٤٠- ملفان لولبيان أحدهما داخل الآخر بحيث محوراهما فإذا كان للملفين نفس الطول وكان عدد لفات الملف الداخلى 500 لفة والارجى 1500 لفة وكانت شدة التيار فى الملف الداخلى 2 A فما شدة التيار فى الملف الخارجى لكى تكون كثافة الفيض المغناطيسى عند نقطة على المحور تساوى صفر (0.67 A)

٤١- وضع ملف حلزونى عدد لفاته 500 لفة وطوله 20 cm ومقاومته 14.5 Ω وصل طرفاه ببطارية قوتها الدافعة 1.5 V ومقاومتها الداخلية 0.5 Ω احسب كثافة الفيض المغناطيسى عند نقطة داخله وتقع على محوره (أزهر ٩٩)

مسائل على القوة المؤثرة على سلك يمر به تيار كهربى

١- سلك طوله 30 cm يمر به تيار شدته 0.4 A وضع عمودياً على اتجاه المجال المغناطيسى فتأثر بقوة قدرها 3 × 10^{-4} N احسب كثافة الفيض المغناطيسى ، ثم احسب القوة التى يؤثر بها نفس المجال على السلك عندما تكون الزاوية بينهما 30°

(25 ×10^{-4}T ، 1.5 ×10^{-4} T) (مصر ٢٠٠٢)

٢- سلك طوله 12 cm يمر به تيار شدته 2 A وضع عمودياً على مجال مغناطيسى منتظم فتأثر بقوة قدرها 0.8 N احسب كثافة الفيض.

٣- سلك مستقيم طوله 1m يمر به تيار شدته 5 A وضع عموديا على مجال مغناطيسي كثافة فيضه 0.25 وبر/ م^{٢} احسب القوة المؤثرة على السلك.

٤- مر تيار شدته أمبير واحد فى سلك مستقيم طوله 0.5 m موضوع فى مجال مغناطيسى منتظم كثافة فيضه 0.02 Tesla فتأثر بقوة قدرها 0.005 N أوجد الزاوية بين السلك واتجاه الفيض المغناطيسى . (30^{o}) (أزهر ٩٦)

٥- سلك مستقيم طوله 40 سم موضوع في مجال مغناطيسي كثافة 0.01 تسلا وكان يصنع زاوية قدرها 30° مع المجال أوجد شدة التيار الذي إذا مر في سلك فإنه يتأثر بقوة قدرها 0.005 نيوتن . [2.5A] (**الأزهر ٩١**)

٦- أمر تيار كهربى شدته 10 A فى سلك مستقيم طوله 0.5m موضوع فى مجال مغناطيسى منتظم كثافة فيضه 2 تسلا احسب القوة المؤثرة على السلك عندما يكون:

أ- السلك موازيا لخطوط فيض المجال المغناطيسى . (**صفر**)

ب- الزاوية بين السلك والمجال المغناطيسى 30^o (5 N)

جـ- السلك فى وضع عمودى على المجال المغناطيسى . (10 N) (**مصر ٩٧**)

٧- تيار كهربى شدته 0.5 A يمر فى سلك طوله 30 cm من أسفل لأعلى موضوع فى مجال شدته 0.3 تسلا اتجاهه من الشرق إلى الغرب أوجد مقدار واتجاه القوة المؤثرة عليه واذكر القاعدة المستخدمة لحساب اتجاه هذه القوة (0.045 N ، **اتجاهها من الشمال للجنوب**) (**أزهر ٩٩**)

٨- مجال مغناطيسى يؤثر بقوة مقدارها 0.24 N على سلك طوله 8 cm يحمل تياراً شدته 8 A عمودى على المجال احسب القوة التى يؤثر بها نفس المجال على سلك طوله 20 cm يحمل نفس التيار الكهربى .

٩- سلك مستقيم طوله 20 cm موضوع فى مجال مغناطيسى كثافة فيضه 0.2 وبر/ م^2 وكان السلك يصنع زاوية 30^o مع المجال أوجد شدة التيار الذى إذا أمر فى السلك يتأثر بقوة قدرها 0.03 N

١٠- تيار شدته 20 A يمر فى سلك طوله 10 cm فإذا وضع هذا السلك فى مجال كثافة فيضه 2×10^{-3} T بحيث يصنع زاوية قدرها 30^o مع اتجاه المجال احسب القوة المؤثرة على السلك .

١١- سلك طوله 10 cm يمر به تيار شدته 5 A وضع فى مجال مغناطيسى منتظم كثافة فيضه واحد تسلا بحيث كانت الزاوية بينهما 45^o احسب القوة المؤثرة على السلك .

١٢- سلك معدنى مللفوف على هيئة ملف دائرى نصف قطره 7 cm وعدد لفاته 4 لفة عندما يمر فيه تيار كهربى ينشأ عند مركزه مجال مغناطيسى كثافة فيضه 3.52×10^{-5} T فإذا شد الملف ليصبح سلكاً مستقيماً وأمر به نفس التيار ووضع فى اتجاه يميل بزاوية 30° على اتجاه المجال المغناطيسى كثافة فيضه 1.5T احسب القوة المؤثرة على السلك (1.2936 N) (**مصر ٢٠٠٤**)

١٣ـ سلكان مستقيمان متوازيان المسافة بينهما 2 m يمر فى أحدهما تيار شدته I_1 وفى الثانى تيار شدته I_2 فى نفس الاتجاه فكانت كثافة الفيض المغناطيسى عند نقطة فى منتصف المسافة بينهما 10^{-5} T اوجد I_1 ، I_2 إذا كانت القوة المؤثرة على المتر الواحد من كل منهما 2.4×10^{-4} N (80 A ، 30 A) (أزهر ٨٤)

١٤ـ لديك سلك مستقيم طوله 50 cm يمر فيه تيار كهربى شدته 1A ولديك فيض مغناطيسى منتظم كثافته 0.2 T ، كيف تضع هذا السلك بالنسبة للفيض المغناطيسى حتى يتأثر بقوة مغناطيسية مقدارها 0.05 N

١٥ـ سلك مستقيم طوله 0.5 متر يمر به تيار كهربي شدته 20 أمبير ، يدور فى مجال مغناطيسى منتظم كثافة فيضه B . يوضح الجدول التالى العلاقة بين القوه المؤثرة على السلك بالنيوتن (F) وجيب الزاوية بين اتجاه المجال والسلك Sin θ

نيوتن (F)	0.6	1.2	1.5	1.8	2.4	2.7
Sin θ	0.2	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9

ارسم علاقة بيانية بين (F) على محور الصادات Y ، sin θ على محور السينات x ومن العلاقة البيانية أوجد : ١ـ قيمه القوة التى تؤثر على السلك عندما يكون السلك عمودياً على المجال المغناطيسى .

٢ـ كثافة الفيض المغناطيسى (B) . (3 N ، 0.3 Tesla)

(مصر ٢٠٠٠)

مسائل العزوم

١ـ ملف مستطيل طوله 30 cm وعرضه 20 cm يتكون من 10 لفات يمر به تيار شدته 3A وضع فى مجال مغناطيسى منتظم كثافة فيضه 0.1 Tesla احسب عزم الازدواج المؤثرة عليه عندما يكون مستوى الملف موازيا للمجال

٢ـ ملف عدد لفاته 100 لفة يمر به تيار كهربى شدته 20 A وضع فى مجال مغناطيسى منتظم كثافة فيضه 0.5 تسلا فإذا كانت مساحة مقطعة $0.1\ m^2$ احسب عزم الازدواج المؤثر عليه عندما تكون الزاوية بين مستوى الملف والمجال 30°

(مصر ٩٦)

٣ـ ملف لولبى مكون من 100 لفة مساحة مقطعة $0.25\ m^2$ احسب عزم الازدواج المؤثر

عليه عندما تكون الزاوية بين مستوى الملف والمجال $30°$

٤ـ ملف لولبى يتكون من 200 لفة ومساحة مقطعة $0.2\ m^2$ معلق فى مجال مغناطيسى كثافة فيضه 0.4 Tesla فإذا كانت شدة التيار المار فى الملف 5 A فأحسب :

أـ عزم الازدواج اللازم لجعل مستوى الملف موازيا للمجال .

بـ عزم الازدواج اللازم لجعل مستوى الملف عمودياً على المجال .

جـ عزم الازدواج اللازم لجعل مستوى الملف يصنع زاوية $30°$ مع المجال .

٥ـ ملف مستطيل طوله 60 cm وعرضه 40 cm مكون من 500 لفة يمر به تيار شدته 10 A وضع فى مجال مغناطيسى كثافة فيضه 25×10^{-4} Tesla احسب عزم الازدواج المؤثر عليه عندما تكون الزاوية بين الملف والمجال $45°$

٦ـ ملف مستطيل أبعاده 6 cm $\times$ 10 cm مكون من 50 لفة ويحمل تياراً شدته 3 A احسب العزم المغناطيسى الذى يؤثر

الذى يؤثر عليه عندما ما يعلق بين قطبى مغناطيسى كثافة فيضه 0.4 Tesla عندما يكون:

أـ مستوى الملف عمودى على خطوط فيض المجال .

بـ مستوى الملف موازيا لخطوط فيض المجال .

جـ مستوى الملف يصنع زاوية $60°$ مع خطوط فيض المجال .　　　(أزهر ٢٠٠٢)

مسائل على أجهزة القياس المباشرة

(الجلفانومتر ، الأميتر)

١ـ جلفانومتر مقاومته $54\ \Omega$ ينحرف مؤشره الى نهاية تدريجه عند مرور تيار شدته $1A$ يراد تعديله لقياس تيار شدته $10A$ احسب قيمة مقاومة مجزئ التيار وكيفية توصيلها مع ملف الجلفانومتر　　($6\ \Omega$ على التوازى) (مصر ١٩٩٧)

٢ـ جلفانومتر ذو ملف متحرك مقاومته 39 أوم و يقيس التيار الكهربى من صفر إلى 50 مللى أمبير ، اشرح كيف يمكن تعديل هذا الجلفانومتر إلى أميتر ليقيس شدة التيار حتى 2 أمبير .　　[توصل مقاومة مقدارها 1 أوم على التوازى مع ملف الجهاز]　(أزهر ٨٢)

٣ـ أميتر مقاومته 27 أوم ويقيس تيار كهربي أقصاه 150 مللي أمبير ، كيف تستخدمه لقياس تيار شدته 1.5 أمبير [بتوصيله بمجزئ تيار قيمته 3 أوم على التوازى] (الأزهر ٧٨)

٥ـ جلفانومتر حساس ذو ملف متحرك مقاومته 5 أوم ويقيس شدة التيار حتى 500 مللى أمبير ، كيف يمكن جعله يقيس تيار شدته 5 أمبير .

[بتوصيله بمجزئ تيار قيمته 0.55 أوم على التوازى] (الأزهر ٨٥)

٦ـ احسب مقاومة مجزئ التيار اللازم توصيله على التوازى مع أميتر مقاومة ملفه 0.04 Ω بحيث يسمح بمرور ربع التيار الكلى خلال ملف الأميتر . (0.013 Ω) (أزهر ٢٠٠٧)

٧ـ جلفانومتر حساس مقاومته 19 Ω ينحرف مؤشره إلى نهاية تدريجه عندما يمر فيه تيار شدته 0.05 A فما أكبر شدة تيار يمكن قياسه به كأميتر إذا وصل بمجزئ تيار مقاومته واحد أوم . (1 A)

٨ـ جلفانومتر مقاومته 50 Ω ينحرف مؤشره إلى نهاية تدريجه إذا أمر به تيار شدته 0.002 A وصل على التوازى بمجزئ تيار مقاومته 0.1 Ω احسب دلالته بالأمبيرات (1.002 A)(مصر ٩٥)

٩ـ جلفانومتر ذو ملف متحرك تدريجه مقسم إلى 20 قسم حساسيته 200 ميكروأمبير لكل قسم من هذه الأقسام ، فكم تكون شدة التيار اللازم لكى ينحرف مؤشر الجلفانومتر إلى نصف التدريج تماماً . [200 m.A] (الأزهر ٨٩)

١٠ـ جلفانومتر مقاومته 21 Ω يدل القسم الواحد من تدريجه على 25 mA فإذا وصل ملفه بمجزئ للتيار مقاومته 0.01 Ω احسب شدة التيار الذى يدل عليه القسم الواحد .

(52.525 A) [أزهر ٩٨]

١٠ـ أميتر ينحرف مؤشرة إلى نهاية تدريجه إذا مر به تيار شدته 100 mA وعندما يقرأ هذا الأميتر 50 mA يكون فرق الجهد بين طرفيه 0.02 V ماذا تقترحه لكى يصبح الأميتر صالحاً لقياس تيارات أقصاها أمبير واحد

(توصيل مجزئ تيار على التوازى قدره 0.044 Ω) [مصر ٨٧ ،سودان ٩٠]

١١ـ جلفانومتر مقاومة ملفه 8 Ω يقيس شدة تيار أقصاها 200 mA احسب مقدار المقاومة الواجب توصيلها على التوازى مع ملف الجهاز لتحويله إلى أميتر يقيس تيارات أقصاها 1 A وإذا وصلت على التوازى مع المقاومة المضافة مقاومة أخرى مساوية لها فى المقدار فكم تصبح النهاية العظمى لشدة التيار التى يمكن أن يقيسها الجهاز فى هذه الحالة

(1.8 A) [مصر ٩٨ أول]

١٢- جلفانومتر ذو ملف متحرك لا يتحمل ملفه تياراً أكبر من 500 ميكرو أمبير وينحرف مؤشره إلى نهاية تدريجه فى حالة وجود فرق جهد بين طرفيه قدره 0.04 V كيف يمكن تحويله إلى أميتر يقيس تيار شدته 500 mA (0.08 Ω) (مصر ٢٠٠٢)

الفولتميتر والاوميتر

١٣- فولتميتر مقاومته 100 أوم ينحرف مؤشره إلى أقصى تدريج عندما يمر فيه تيار شدته 8 مللى أمبير ، احسب مقاومة مضاعف الجهد اللازم توصيله ليقيس فرق جهد مقداره 500 فولت . [62400 Ω] (سودان ٨١)

١٤- جلفانومتر حساس مقاومة ملفه 0.1 Ω يبلغ أقصى انحراف له عندما يمر تيار شدته 1mA احسب مقاومة مضاعف الجهد اللازم لتحويله الى فولتميتر يصلح لقياس فرق جهد نهايته العظمى 5 V (Rm = 4999.9 Ω) [أزهر ٢٠٠٠ ، مصر ٩٦]

١٥- فولتميتر مقاومة ملفه 500 Ω يدل كل قسم من أقسامه على 0.1 V اشرح كيف يمكن استخدامه ليدل كل قسم من أقسامه على 1V (4500 Ω) (أزهر ٩٧)

١٦- فولتميتر مقاومته 103 Ω يقيس فرق فى الجهد أقصاه 5V فإذا كان لديك مقاومتان قيمة كل منهما 4000 Ω وضح كيف يمكن استخدامهما مع الفولتميتر لجعله يقيس فرق فى الجهد أقصاه 15 V [أزهر ٢٠٠٣ أول]

١٧- فولتميتر مقاومته 100 أوم أقصى فرق جهد يقيسه هو 10 فولت . أريد استخدامه لقياس فرق جهد قيمته 15 فولت احسب مقاومة مضاعف الجهد اللازم لهذا التعديل وما هي المقاومة التى يلزم توصيلها لتصبح أقصى قراءة لتدريجه 5 فولت .
[100 Ω على التوازى ، 50 Ω] (الأزهر ٧٨)

١٨- جلفانومتر حساس مقاومة ملفه 4 Ω وأقصى تيار يتحمله 1mA وصل ملفه بمقاومة على التوازى قدرها واحد أوم ليكونا معاً جهازاً واحداً ثم وصل هذا الجهاز على التوالى بمقاومة 999.2 Ω ليستخدم كفولتميتر احسب أقصى فرق جهد يمكن أن يقيسه هذا الفولتميتر (5 V) [مصر ٩٨ ثان]

١٩- جلفانومتر حساس مقاومة ملفه 5 Ω وأقصى تيار يتحمله 0.5 mA وصل ملفه بمقاومة على التوازى قدرها 5 Ω ليكونا معاً جهازاً واحداً ثم وصل هذا الجهاز على

التوالى بمقاومة $1000\ \Omega$ على التوالى ليستخدم كفولتميتر احسب أقصى فرق جهد يمكن أن يقيسه هذا الفولتميتر . ($1.0025\ V$) [مصر ٨٥]

٢٠- جلفانومتر حساس مقاومة ملفه 10 أوم وأقصى تدريج له 0.5 مللى أمبير وصلت معه على التوازى مقاومة 10 أوم بحيث كونا جهازا واحدا أحسب شدة التيار الذى يقيسه .ثم وصلت معه مقاومة مقدارها 995 اوم على التوالى معه وأستخدم الجهاز ليقيس فرق جهد فكم يكون أقصى فرق جهد يعينه الجهاز . ($1\ V$)

٢١- جلفانومتر مقاومة ملفه $40\ \Omega$ يقيس شدة تيار أقصاها $20\ mA$ أوجد مقاومة مجزئ التيار اللازم تحويله إلى اميتر يقيس شدة تيار أقصاها $100\ mA$ ، وإذا وصل ملف الجلفانومتر بمضاعف جهد قيمته $210\ \Omega$ احسب أقصى فرق جهد يمكن قياسه

($5\ V$) (مصر ٢٠٠٣)

٢٢- دائرة كهربية تحتوى على مقاومة مقدارها $10\ \Omega$ موصلة على التوازي بفولتميتر مقاومة ملفه $50\ \Omega$ وعندما مر بالدائرة تيار شدته الكلية $0.6A$ انحرف مؤشر الفولتميتر الى نهاية تدريجه احسب قراءة الفولتميتر حينئذ وإذا وصل ملف الفولتميتر بعد ذلك على التوالى مع مقاومة مقدارها $4950\ \Omega$ احسب أقصي فرق جهد يمكن أن يقيسه الفولتميتر فى هذه الحالة . ($5\ V - 500\ V$) (مصر ١٩٩٩)

٢٣- فولتميتر مقاومة ملفه $200\ \Omega$ وأقصى فرق جهد يقيسه هو $10V$ ما التعديل اللازم عمله لجعل الجهاز يقيس :

١- فرق جهد قيمته $20\ V$ ($200\ \Omega$ على التوالى)

٢- فرق جهد أقصاه $5\ V$ ($200\ \Omega$ على التوازى) (أزهر ٢٠٠٤)

٢٤- مللى أميتر مقاومته 40 أوم ويقيس شدة التيار أقصاه 20 مللي أمبير ، أوجد :

- مقاومة مجزئ التيار اللازم له ليقيس شدة تيار أقصاها 100 مللى أمبير [$R_S = 10\ \Omega$]

- مقاومة مجزئ الجهد اللازم له ليقيس فروق جهد كهربى أقصاها 5 فولت .

[$R_m = 210\ \Omega$] (السودان ٧٩)

٢٥- جلفانومتر ذو ملف متحرك مقاومة ملفه $50\ \Omega$ ويعطى مؤشرة أقصى انحراف إذا مر به تيار شدته $1\ mA$ بين كيف يمكن تحويله إلى فولتميتر ليقيس فرق جهد أقصى قيمة له $5\ V$ وإذا استخدام الجلفانومتر كأميتر بتوصيله بمجزئ تيار مقاومته $0.025\ \Omega$ احسب دلالة أقصى انحراف لمؤشره [$4950\ \Omega$ على التوالى $- 2.001\ A$] (مصر ٧٨)

٢٦ـ جلفانومتر حساس مقاومة ملفه 33 Ω ينحرف مؤشره الى نهاية تدريجية بتيار شدته 0.01 A كيف تستخدمه :

١ـ كأميتر يقيس تيارات حتى 1A .
٢ـ كفولتميتر يقيس فروق فى الجهد حتى 5V (0.43Ω , 467Ω) (السودان ١٩٨٤)

٢٧ـ جلفانومتر ذو ملف متحرك مقاومة ملفه 50 Ω وأقصى تيار يتحمله 0.04 A وصلت على التوازى مع ملفه مقاومة قدرها 5 Ω فما أقصى تيار يمكن قياسه وإذا وصلت نفس المقاومة على التوالى مع ملفه ، فما أقصى فرق جهد يمكن قياسه
(0.44 A – 2.2V) (أزهر ١٩٩٦)

٢٨ـ جلفانومتر حساس مقاومته 19.8 Ω لا يتحمل ملفه تياراً تزيد شدته عن 10 mA مللى أوجد قيمة المقاومة اللازمة وطريقة إدخالها فى الدائرة لاستعماله:

أـ كأميتر لقياس تيار أقصاه أمبير واحد . بـ كفولتميتر لقياس فرق جهد أقصاه 5 V

(0.2Ω , 480.2Ω)

٢٩ـ جلفانومتر مقاومة ملفه 40 أوم وينحرف مؤشره إلى نهاية تدريجه بمرور تيار كهربي شدته 5 مللي أمبير احسب المقاومة اللازم إدماجها مع الجهاز حتى يصبح مناسباً لقياس فروق الجهد حتى 10 فولت ، وكذلك التيار أقصاه 10 أمبير
[R_S = 0.02 Ω – R_m = 1960 Ω] (مصر ٨٣)

٣٠ـ جلفانومتر ذو ملف متحرك مقاومة ملفه 40 Ω ينحرف مؤشرة إلى نهاية تدريجه بمرور 5mA فى ملفه كيف يمكن تعديله لقياس : أـ تيار أقصاه 10 A (0.02Ω)
بـ فرق جهد أقصاه 10 V (1960Ω) [أزهر ٩٥]

٣١ـ ينحرف مؤشر جلفانومتر ذو ملف متحرك إلى نهاية تدريجه عندما يمر به تيار شدته 0.5 mA فإذا كانت مقاومة الجلفانومتر 100 Ω بين كيف تستخدم الجلفانومتر فى :

أـ قياس فرق جهد قدره 150 V (299900 Ω)

بـ قياس تيار شدته 1.5 A (0.0333 Ω)

٣٢ـ جلفانومتر مقاومته 5 Ω يقيس تياراً أقصاه 20 mA احسب :

أـ أقصى شدة تيار يمكن أن يقيسه إذا وصل ملفه بمجزئ تيار مقاومته 0.1 Ω

ب- قيمة مضاعف الجهد التى توصل بالجلفانومتر ليعمل كفولتميتر يقيس فرق جهد 5 V

(1.02A , 245Ω)

٣٣- جلفانومتر ذو ملف متحرك مقاومته 33 Ω ينحرف مؤشره إلى نهاية تدريجه بمرور تيار شدته 10 mA يراد تحويله إلى أوميتر احسب قيمة المقاومة العيارية اللازمة علماً بأن ق . د . ك للعمود المستخدم 1.5 V (117 Ω) [أزهر ٩٧]

٣٤- جلفانومتر مقاومته 100 أوم ، يقيس حتى 2 مللي أمبير ، احسب قيمة المقاومة العيارية اللازمة لتحويله إلى أوميتر باستعمال بطارية قوتها الدافعة الكهربية 2 فولت ، وما قيمة المقاومة التى يقيسها عندما ينحرف مؤشره إلى نصف التدريج

[900 Ω – 1000 Ω] (أزهر ٩٩)

٣٥- أوميتر يعمل ببطارية 1.5 V وعند تلامس طرفيه ينحرف مؤشره إلى نهاية تدريجه بمرور تيار شدته 300 μA احسب قيمة المقاومة الخارجية التى يقيسها الأوميتر والتى تسبب انحراف مؤشرة إلى ثلث تدريجه فقط . (10^4 Ω) [أزهر ٩٤]

٣٦- جلفانومتر مقاومته 100 Ω أقصى قراءة له 0.02 A احسب المقاومة العيارية المستخدمة لتحويله إلى أوميتر باستخدام بطارية قوتها الدافعة 3 V وما مقدار المقاومة التى عند قياسها تجعل المؤشر ينحرف إلى ¼ التدريج . (450Ω)

٣٧- أميتر مقاومته 50 Ω يصل مؤشره الى نهاية تدريجه إذا مر به تيار شدته 0.01A فإذا أريد تحويله الى أوميتر فما مقدار المقاومة التى يجب إستخدامها علما بأن القوة الدافعة للعمود 1.5 V ومقاومته الداخلية مهملة ، وما مقدار المقاومة التى عند قياسها بهذا الأوميتر تجعل المؤشر ينحرف الى تدريج يقابل 0.005 A

(150 Ω - 100 Ω) (مصر ٨٦)

٣٨- جلفانومتر مقاومة ملفه 250 Ω ينحرف مؤشره إلى نهاية التدريج عند مرور تيار شدته 400 mA يتصل بعمود كهربى قوته الدافعة الكهربية 1.5 V ومقاومة ثابتة 3000 Ω ومقاومة متغيرة R أوجد :

أ- قيمة المقاومة المأخوذة من المقاومة المتغيرة ليتم تحويل الجلفانومتر إلى أوميتر .

ت- قيمة المقاومة التى إذا وصلت بطرفى الأوميتر تجعل المؤشر ينحرف إلى ربع تدريجه .

(500Ω , 11750Ω) (مصر ٢٠٠٧)

٣٩- جلفانومتر مقاومة ملفه 250 أوم ينحرف مؤشره لنهاية تدريجه عند مرور تيار كهربى

شدته ٤٠٠ ميكرو أمبير أريد تحويله إلى أوميتر وذلك بتوصيله بملفه على التوالى مقاومة ثابتة 3000 Ω وعمود جاف مهمل المقاومة الداخلية قوته الدافعة الكهربية 1.5 فولت ومقاومة متغيرة 7000 أوم أحسب :

أ- مقدار المقاومة المأخوذة من الريوستات حتى ينحرف مؤشر الجهاز إلى نهاية التدريج

ب- قيمة المقاومة المجهولة Rx التى أستخدمت فى قياسها لأنحراف المؤشر إلى ربع التدريج

(500Ω , 11250Ω)

٤٠- جلفانومتر مقاومته 100 Ω يقيس حتى 2 mA احسب قيمة المقاومة العيارية اللازمة لتحويله إلى أوميتر باستعمال بطارية قوتها الدافعة 2 V وما قيمة المقاومة التى يقيسها عندما ينحرف مؤشرة إلى نصف التدريج (900Ω , 1000Ω)

٤١- مللى أميتر مقاومته 5 أوم أقصى تيار يتحمله ملفه 15 mA يراد تحويله إلى أوميتر بإستخدام عمود قوته الدافعة الكهربية 1.5 v ومقاومته الداخلية 1 أوم أحسب :

أ- قيمة المقاومة العيارية اللازمة

ب- قيمة المقاومة الخارجية التى تجعل مؤشر الأوميتر ينحرف إلى 10 mA

جـ- شدة التيار المار بالأوميتر إذا وصل بمقاومة خارجية مقدارها 400 Ω

(194.50 , 3×10^{-3}A)

٤٢- جلفانومتر ذو ملف متحرك مقاومته 20 أوم يصل مؤشره إلى نهاية تدريجه إذا مر به تيار شدته 0.01 أمبير ، فإذا أريد تعديله إلى أوميتر فما مقدار المقاومة العيارية التى يجب استخدامها علماً بأن القوة الدافعة الكهربية للعمود المستخدم 1.5 فولت وما مقدار المقاومة التى عند قياسها بواسطة هذا الأوميتر تجعل المؤشر ينحرف إلى منتصف تدريجه تماماً . [130 Ω – 150 Ω] (**سودان ٨٢**)

٤٣- جلفانومتر ذو ملف متحرك لا يتحمل ملفه تيار يزيد عن 10mA ، وكانت مقاومه ملف 19.1 Ω أوجد مقدار المقاومة اللازمة لتعديل الجهاز ليصبح صالحا للاستعمال :

أ- كأميتر يقيس تيارات حتى واحد أمبير . [0.193 Ω]

ب- كفولتميتر لقياس فروق الجهد أقصاه 5 V . [480.9 Ω]

جـ- كأوميتر لقياس مقاومات أقصاها 10 Ω باستخدام عمود 1.5 V موضحا طريقة التوصيل . (120.9 Ω) (**أزهر ٨١**)

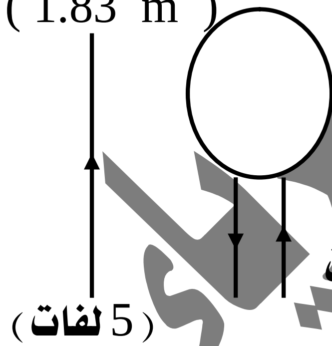
مسائل عامة على الفصل العاشر

١- احسب كثافة الفيض المغناطيسي عند مركز ملف دائري يتكون من لفة واحدة نصف قطره 0.1m يمر به تيار شدته 10 A وإذا كان هناك سلك مستقيم يمر به تيار كهربي له نفس الشدة فما هو بعد النقطة التي تكون كثافة الفيض المغناطيسي عندها لها نفس القيمة ؟ (6.28×10^{-5} T - 0.032 m)

٢- (ازهر ٢٠٠٠)ملفان دائريان متحدا المركز وفي مستوي واحد قطر الأول ضعف قطر الثاني يمر بكل منهما نفس التيار وفي نفس الاتجاه فكان B_1 (للملف الخارجي) < B_2 (للداخلي) وعند عكس اتجاه التيار في الملف الخارجي قلت كثافة الفيض الناشئ عنهما عند المركز إلى النصف احسب النسبة بين عدد لفاتهما . (2 : 3)

٣-(أزهر ٢٠٠١) ملف دائري معزول مكون من لفة واحدة يحمل تيار شدته 5A ويتولد عند مركزه فيض مغناطيسي كثافته B احسب شدة التيار الذي يمر في سلك مستقيم بحيث ينشأ عنه نفس كثافة الفيض عند نقطة بعدها العمودي عن السلك يساوي نصف قطر السلك . (15.7 A)

٤- ملف دائري عدد لفاته 100 لفة محوره منطبق علي مجال الأرض 4×10^{-5} تسلا يمر به تيار شدته 3.5 A فوجد انه عندما يقلب الملف تصبح كثافة الفيض في مركز الملف ضعف ما كانت عليه أولا احسب نصف قطر الملف علما بأن مجال الملف أكبر من مجال الأرض . (1.83 m)



٥- (السعودية ٩٩)في الشكل المقابل يمر تيار 40 A في سلك مستقيم ويمر تيار 2A في ملف دائري نصف قطره 2π والبعد بين مركز الملف والسلك 8 cm فإذا كانت محصلة كثافة الفيض المغناطيسي الناشئ عن التيارين في مركز الملف الدائري يساوي صفرا فما عدد لفاته . (5 لفات)

٦- ملف دائري عدد لفاته 700 لفة يمر به تيار كهربي و نصف قطره 5.5 سم وضع في مجال الأرض المغناطيسي حيث المركبة الأفقية لمجال الأرض المغناطيسي 3×10^{-3} T بحيث كان محوره منطبق على المجال فإذا عكس اتجاه التيار في الملف تصبح كثافة الفيض عند مركز الملف 4 أمثال ما كانت عليه أولاً . أوجد تيار الملف علماً بأن كثافة فيض الملف أكبر من مجال الأرض

٧- سلك طوله 50 سم و يمر به فيه تيار كهربي شدته 4 أمبير وضع السلك في مجال مغناطيسي كثافة فيضه 5 تسلا احسب القوة المؤثرة على السلك في الحالات الآتية :

١-السلك موضوع عموديا على اتجاه المجال المغناطيسي

٢-السلك يميل على اتجاه المجال المغناطيسي بزاوية 30

٣-السلك موضوع بحيث يكون موازيا للمجال المغناطيسي

٨- وضع سلكان متوازيان راسيا (أ، ب) على بعد 14 سم من بعضهما مر تيار كهربي شدته 20أمبير في (أ) في حين مر تيار شدته 10 أمبير في(ب) و كان كلا التيارين اتجاههما لأعلى ثم وضع سلك ثالث رأسي (جـ) و موازى لهما يمر فيه تيار شدته 5 أمبير إلى أسفل بحيث كان يبعد 4 سم عن أ & 10 سم عن ب احسب مقدار القوة المؤثرة على جزء طوله 15 من السلك (جـ) و اتجاهها في حالة الهواء والفراغ $\mu = 4 \pi \times 10^{-7}$ وبر/ أمبير . متر

٩- سلكان مستقيمان متوازيان المسافة بينهما في الهواء 15 سم يمر بكل منها تيار شدته 5 أمبير أوجد كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة بينهما و على بعد 5 سم من أحدهما

(أ) عندما يكون التياران في اتجاه واحد (ب) عندما يكون التياران في اتجاهين متضادين

١٠-(أزهر ٨٩) مر تيار كهربي في سلك طوله 26.4 سم منحنى على شكل قوس من دائرة نصف قطرها 5.6 سم فكانت كثافة الفيض المغناطيسي الناشئ عند مركز هذه لدائرة 8.25×10^{-6}تسلا احسب شدة التيار المار (0.98 A)

١١- يمر تيار كهربي من البروتونات في خط مستقيم بمعدل مليون بروتون في ميكروثانية احسب كثافة الفيض عند نقطة تبعد عن المسار 20 سم علما بأن شحنة البروتون $1.6*10^{-19}$ كولوم . (1.6×10^{-13})

١٢- احسب شدة التيار الذي إذا مر في ملف دائري عدد لفاته 49 لفة و نصف قطره 2.2 سم تولد عند مركزه فيضا مغناطيسيا كثافته 7×10^{-4} تسلا و إذا أبعدت اللفات عن بعضها بانتظام لتكون ملف لولبي طوله 7 سم فاحسب كثافة الفيض عند محوره. ($0.5 - 44 \times 10^{-5}$)

١٣- سلك كثافته الطولية 25 جم / متر وضع أفقيا في مجال مغناطيسي و يمر به تيار شدته 9.8 أمبير من الشرق إلى الغرب احسب مقدار و اتجاه كثافة الفيض الكافي لحفظه أفقيا (0.025)

١٤- ملف دائري نصف قطره5 سم يعطى عند مركزه نفس كثافة الفيض المغناطيسي التي يعطيها ملف لولبي (حلزوني) عند آي نقطة على محوره بالداخل عندما يمر بهما نفس

شدة التيار فإذا علمت أن عدد لفات الملف الحلزوني 100 وطوله 20 سم فما عدد لفات الملف الدائري . (50)

١٥- ملف حلزوني طوله 50 سم وصل ببطارية قوتها الدافعة E فولت فكانت كثافة الفيض عند نقطة بالداخل B_1 فإذا قطع 10 سم من الملف من كل من طرفيه ووصل الجزء الباقي من الملف بنفس البطارية صارت كثافة الفيض عند نفس النقطة السابقة B_2 فما نسبة $B_1 : B_2$ (5 : 3)

١٦- ملفان دائريان متحدا المركز $r_1 = 55$ cm ، $N_1 = 350$ ، $I_1 = 20$ A والملف الثاني $I_2 = 7$ A $N_2 = 600$ $r_2 = 44$cm احسب كثافة الفيض الناتج عن مرور التيار فيهما عند المركز المشترك لهما إذا كان مستواهما واحدا .

(أ) التيار في اتجاه واحد فيهما . ب- إذا دار الأول 180

(جـ) إذا دار الأول 90 . (0.014 - 0.002 - 0.001)

١٧- ملف دائري قطر لفاته 10 سم يمر به تيار كهربي يولد مجالا مغناطيسيا عند مركزه كثافة فيضه 5×10^{-5} تسلا . أبعدت لفاته عن بعضها بانتظام حتى اصبح طوله 20 سم . احسب كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة بداخلة وتقع على محورة .

(2.5×10^{-5})

١٨- ملفان لولبيان أحدهما داخل الآخر بحيث ينطبق محوراهما ولهما نفس الطول فإذا كان عدد لفات الملف الداخلي 400 لفة و عدد لفات الملف الخارجي 1600 لفة وكانت شدة التيار المار في الملف الداخلي 3A فكم تكون شدة التيار التي يجب أن تمر في الملف الخارجي لكي تكون كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة على المحور المشترك لهما تساوى صفراً . (0.75)

١٩- سلكان مستقيمان متوازيان المسافة بينهما 2 متر يمر في أحدهما تيار شدته (I_1) و الثاني (I_2) في نفس الاتجاه فكانت كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة في منتصف المسافة بينهما 10^{-5} تسلا أوجد I_1 & I_2 إذا علمت أن القوة المؤثرة على المتر الواحد من كل من السلكين 2.4×10^{-5} نيوتن (30 - 80)

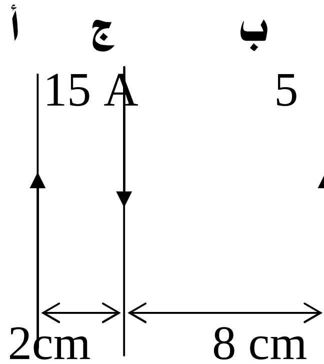
٢٠- سلك طوله 80 سم و يمر به تيار شدته 2 أمبير وضع في مجال مغناطيسي كثافة فيضه 40 مللي تسلا احسب القوة المؤثرة عليه إذا كان :

(١) موازيا للمجال المغناطيسي (ب) عموديا على المجال

(جـ) يصنع مع المجال زاوية 30 (zero - 0.064 - 0.032)

٢١ـ ملف عدد لفاته 100 لفة يمر به تيار شدته 20 أمبير وضع في مجال مغناطيسي كثافة فيضه 0.5 تسلا فإذا كانت مساحة مقطعه 0.1 م^2 احسب عزم الازدواج المؤثر عليه عندما تكون الزاوية بين مستوى الملف والمجال 30

٢٢ـ سلكان أ و ب متوازيان و مثبتان و طويلان جدا تم تعليقهما رأسيا



على بعد 10 سم من بعضهما مر تيار شدته 15 أمبير في السلك (أ) و تيار شدته 10 أمبير في السلك (ب) و كلا من التيارين يسريان ألي أعلى فإذا وضع سلك ثالث (ج) طويل جدا و يحمل تيار شدته 5 أمبير إلى اسفل تم تعليقه بحيث يقع على بعد 2سم من (أ) و 8 سم من (ب) أوجد مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة و اتجاهها على كل 20 سم من السلك (ج) (12.5 $\times 10^{-5}$ N)

٢٣ـ علق ملف مستطيل أبعاده 20 سم . 10 سم . مكون من 100 لفة في مجال مغناطيسي منتظم كثافته 0.2 تسلا و كان اتجاه المجال يصنع زاوية 60 مع مستوى الملف فإذا مر فيه تيار شدته 0.4 أمبير أوجد عزم الازدواج المؤثر على الملف و ما أكبر عزم و في أي اتجاه يوضع . (0.08 - 0.16)

٢٤ـ ملف مستطيل طوله 12 سم و عرضه 10سم و عدد لفاته 50 لفة وضع في مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه 0.4 تسلا أوجد قيمة شدة التيار الذي إذا أمر في الملف تأثر الملف بازدواج عزمه 0.72 نيوتن . متر . (3 A)

٢٥ـ(ث ع ٢٠٠٦) وضع سلك مستقيم عموديا علي فيض مغناطيسي وعند تغير شدة التيار المار فيه ثم حساب القوة المؤثرة عليه فكانت النتائج كما في الجدول التالي :ـ

F (N)	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5	1.8
I (A)	0.5	1	1.5	X	2.5	3

أ – ارسم العلاقة البيانية بين القوة (F) علي المحور الرأسي و شدة التيار (I) علي المحور الأفقي :ـ

بـ من الرسم أوجد ١ـ قيمة X ٢ـ كثافة الفيض المغناطيسي . (2A - 0.1 T)

٢٦- (ث ع ٢٠٠٦دور ثان) سلك مستقيم طوله 1 m يمر به تيار كهربي شدته 20 A موضوع في مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه B فكانت العلاقة بين القوة المؤثرة علي السلك بالنيوتن (F) وجيب الزاوية بين اتجاه المجال θ sin كما بالجدول التالي :-

F (N)	0.6	1.2	1.5	1.8	2.4	2.7	a
Sin θ	0.2	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	b

أ- ارسم العلاقة البيانية بين (F)علي المحور الصادي وθ sin علي المحور السيني .

ب- من الرسم أوجد : ١- قيمة a , b عندما يكون السلك عموديا علي المجال المغناطيسي .

٢- كثافة الفيض المغناطيسي . (3 N - 1 - 0.15 T)

٢٧- ملف يمر به تيار كهربي موضوع في مجال مغناطيسي فتأثر بعزم ازدواج وكانت قيم عزم الازدواج (τ) وجيب زاوية الدوران(sin θ) كما في الجدول التالي :-

τ (N . m)	7.2	18	43.2	54	64.8
(sin θ)	0.1	0.25	0.6	0.75	0.9

أ- ارسم العلاقة البيانية بين (τ)علي المحور الصادي وθ sin علي المحور السيني .

ب- من الرسم أوجد : ١- أقصي عزم ازدواج يتأثر به الملف .

٢- عزم الازدواج المؤثر علي الملف عندما يصنع مستواه زاوية 60^0 مع اتجاه خطوط الفيض .

٣- كثافة الفيض المغناطيسي B اذا كانت شدة التيار 2 A وعدد لفات الملف 200 لفة ومساحة اللفة $0.01\ m^2$ (72 N m - 36 N m - 18 T)

٢٨- جلفانومتر ذو ملف متحرك حساسيته 25 ميكرو أمبير قسم و تدريجه 60 قسم ما سدة التيار اللازم لجعل مؤشرة ينحرف إلى نصف تدريجه تماما . (750)

٢٩- مصر ٨٣) جلفانومتر حساس مقاومة ملفه 40 أوم ينحرف مؤشرة إلى نهاية التدريج بمرور تيار كهربي شدته 5 مللي أمبير . احسب مقاومة المجزئ اللازم إدماجه مع الجهاز حتى يصبح مناسبا لقياس تيارات أقصاها 10 أمبير ثم احسب المقاومة اللازم إدماجها مع الجهاز حتى يصبح مناسبا لقياس فروق الجهد أقصاها 10 فولت وضح بالرسم فكرة التعديل .
(0.02001 - 1960)

٣٠- (مصر ٨٥) جلفانومتر حساس مقاومة ملفه 5 أوم و أقصى تدريج له 0.5 مللي أمبير وصلت معه على التوازي مقاومة مقدارها 5 أوم أيضا بحيث كونا معا جهاز واحد ثم وصلت مقاومة قدرها 1000 أوم على التوالي معه و استخدم الجهاز لقياس فرق جهد . كم يكون أقصى جهد يقيسه . (1.0025)

٣١- (مصر ٤٢) جلفانومتر مقاومته 54 أوم إذا وصل بمجزئ تيار (أ) يمر تيار فيه 0.1 من التيار الكلى و إذا وصل بمجزئ تيار (ب) يمر فى الجلفانومتر 0.02 من التيار الكلى فما تكون قيمة المقاومتين أ & ب. (6 - 1.1)

٣٢- (مصر ٩٧) جلفانومتر مقاومته 54 أوم ينحرف مؤشرة إلى نهاية تدريجه عند مرور تيار شدته 1 أمبير يراد تعديله لقياس تيار شدته 10 أمبير احسب قيمة مقاومة مجزئ التيار و كيفية توصيلها مع الجلفانومتر. (6 Ω)

٣٣- فولتميتر مقاومته 100 اوم و أقصى فرق جهد يقيسه هو 10 فولت أريد استخدامه لقياس فرق جهد 15 فولت احسب مقاومة مضاعف الجهد اللازم لهذا التعديل.

٣٤- فولتميتر مقاومته 100 اوم ينحرف مؤشرة إلى أقصى تدريج له عندما يمر فيه تيار شدته 8 مللي أمبير. احسب مقاومة مضاعف الجهد اللازم توصيله مع الفولتميتر ليقيس فرق جهد مقداره 500 فولت.

٣٥- جلفانومتر مقاومة ملفه 8 أوم يقيس شدة تيار أقصاه 200 مللي أمبير احسب مقدار المقاومة الواجب توصيلها على التوازي مع ملف الجهاز لتحويله إلى أميتر يقيس شدة تيار أقصاه 1A – إذا وصلت على التوازي مع المقاومة المضافة مقاومة أخرى مساوية لها في المقدار فكم تصبح النهاية العظمى لشدة التيار التي يمكن أن يقيسها الجهاز في هذه الحالة

٣٦- أوميتر يعمل ببطارية 1.5 فولت و عند تلامس طرفيه ينحرف مؤشرة إلى نهاية تدريجه بمرور تيار شدته 300 ميكرو أمبير احسب قيمة المقاومة الخارجية التي يقيسها الأوميتر و التي تسبب انحراف مؤشرة إلى ثلث تدريجه فقط

٣٧- جلفانومتر حساس مقاومة ملفه 0.1أوم يبلغ أقصى انحراف له عندما يمر فيه تيار شدته 1 مللي أمبير – احسب مقاومة مضاعف الجهد R_m اللازم لتحويله إلى فولتميتر يصلح لقياس فرق جهد نهايته العظمى 5 فولت.

٣٨- جلفانوميتر مقاومة ملفه 40 أوم ينحرف مؤشرة إلى نهاية تدريجه بمرور تيار كهربي شدته 5مللي أمبير.

٣٩- كم تكون قيمة المقاومة اللازم إدماجها مع الجهاز حتى يصبح مناسبا لقياس فرق جهد حتى 10 فولت.

٤٠- - جلفانوميتر مدرج إلى 150 قسم و حساسيته للقسم الواحد 0.1 مللي أمبير يدل كل 2 قسم من التدريج على 1 مللي فولت عند استخدامه لقياس الجهد كيف يمكن تحويله إلى ١- أميتر يقيس حتى 6 أمبير٢- فولتميتر يدل كل قسم من أقسامه على 0.1V

٤١ـ (ث ع ٩٩ ثان) دائرة كهربية تحتوي علي مقاومة مقدارها 10 Ω موصلة علي التوازي بفولتميتر مقاومة ملفه 50 Ω وعندما مر بالدائرة تيار شدته الكلية 0.6 A انحرف مؤشر الفولتميتر الي نهاية تدريجه . احسب قراءة الفولتميتر حينئذ . وإذا وصل ملف الفولتميتر بعد ذلك علي التوالي مع مقاومة مقدارها 4950 Ω احسب أقصي فرق جهد يمكن أن يقيسه الفولتميتر في هذه الحالة . (5V - 500 V)

٤٢ـ (ث ع ٢٠٠١) دائرة كهربية بها مقاومة ثابتة 6 Ω يمر بها تيار كهربي شدته 0.2 A وصل فولتميتر مقاومته 30 Ω بطرفي المقاومة فانحرف مؤشره إلى نهاية تدريجه فإذا وصلت مقاومة تساوي 144 Ω علي التوالي مع الفولتميتر . فما هي قراءة مؤشره ؟ وما هي أقصي قيمة لفرق الجهد الذي يمكن أن يقيسه في هذه الحالة ؟

٤٣ـ (ث ع ٩٦) جلفانومتر مقاومته 4 أوم ينحرف مؤشرة إلى نهاية تدريجه عند مرور تيار شدته 1 أمبير يراد تعديله لقياس تيار شدته 10 أمبير احسب قيمة مقاومة مجزئ التيار و كيفية توصيلها مع ملف الجلفانومتر

٤٤ـ

قراءة الفولتميتر (V) بالفولت	6	12	18	24	30
قراءة الجلفانومتر (G) بالمللي أمبير	100	200	300	400	500

٤٥ـ .أـ ارسم العلاقة البيانية بين فرق الجهد (V) بين طرفي المقاومة (R) علي المحور الرأسي و شدة التيار (I) المار في المقاومة R علي المحور الافقي :

.بـ من الرسم أوجد : ١ـ قيمة المقاومة (R)

ـ شدة التيار بالامبير المار في المقاومة (R) عندما يكون فرق الجهد بين طرفيها 10 V.

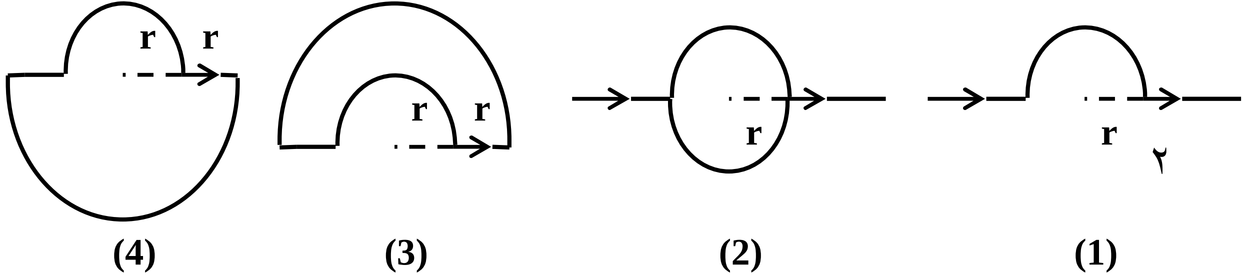
(20Ω - 0.5 A)

٤٦ـ جلفانومتر ينحرف مؤشرة إلى نهاية التدريج عندما يمر به تيار شدته 50 μ A احسب :ـ

ـ قيمة المقاومة الكلية لكل من الجلفانومتر ومضاعف الجهد لكي يتحول إلى فولتميتر يقرأ 10 V عندما ينحرف مؤشره الي نهاية التدريج . ٢ـ قيمة مضاعف الجهد إذا علمت أن مقاومة ملف الجلفانومتر 1 K Ω. (200 k Ω - 199 x 10^{3})

مسائل للطلبة المتفوقين (للعباقرة فقط)

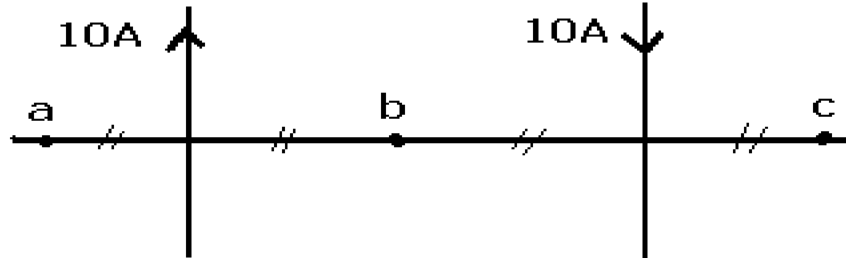
١ـ الأشكال التالية توضح أنصاف حلقات يمر بها نفس التيار I ، احسب كثافة الفيض B عند المركز بلالة $\mu\ r,I$ ثم رتب هذة الأشكال من حيث كثافة الفيض ترتيبا تنازليا



(4) (3) (2) (1)

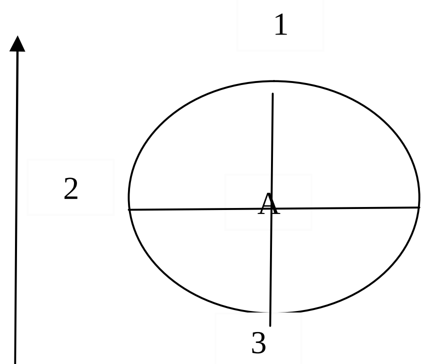
٢- سلكان طويلان متوازيان يحملان تيارا كهربيا كما بالشكل تكون نقطة التعادل لهما هى :

(نقطة a / نقطة b / نقطة c / لا يوجد نقطة تعادل)



الباسل فى الفيزياء

٣ـ كيف تحصل على ملف لولبى يمر به تيار كهربى مستمر ويكون له قطبان خارجيان متشابهان فى طرفيه ؟ وضح بالرسم .



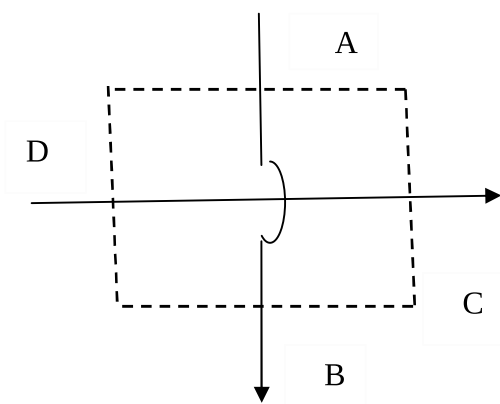
٤ـ الشكل المقابل :

يوضح سلك A عموديا على مستوى الصفحة يمر به تيار كهربى من أسفل إلى أعلى فينتج عنه فيض مغناطيسى كثافته H تسلا،إذا كانت كثافة الفيض المغناطيسى للمركبة الأفقية لمجال الأرض Hتسلا . احسب كثافة الفيض المحصلة عند النقاط 1,2,3,4

$(H\sqrt{2}\ , zero, H\sqrt{2}\ , 2H)$

٥ـ فى الشكل سلكان متعامدان معزولان يمر بهما تيار كهربى شدته $2I,I$ تنعم كثافة الفيض لهما عند النقطة ....(حيث أن هذة النقط فى منتصف المسافة بين السلكين)

(A,B,C,D)



مســــائل الفصل الحادى عشر

ملاحظات هامة لحل المسائل

- عندما يدور الملف ربع دورة او 90 درجة او نزع الملف فجأة من الفيض او تلاشى الفيض فجأة فان :-
$\Delta\phi = \phi = B\,A$

٢- عندما يدور الملف نصف دورة او 180 درجة او قلب الملف او انعكس اتجاه التيار فان :-
$\Delta\phi = 2\,\phi = 2BA$

٣- عندما يدور الملف 270 درجة او ثلاثة ارباع دورة فان :- $\Delta\phi = \phi$

٤- عندما يدور الملف 360 درجة او دورة كاملة فان:- $\Delta\phi =$ صفر

٥- عند دوران عقرب الثوانى دورة كاملة فان :-
طول العقرب = r نصف قطر المسار
$\Delta t = 60$ sec. $N = 1$

٦- عند دوران ريشة مروحة او سلك او قرص
وكان عدد الدورات مثلا :- 5000 دورة / دقيقة
فان :- لفة $N = 5000$ $\Delta t = 60$ sec.

٧- لحساب شدة التيار المستحث نعوض فى العلاقة :- $emf = I\,R$

٨- لحساب كمية الشحنة فان :-

$$emf = -\,I\,R \qquad emf = -N\frac{\Delta\phi_m}{\Delta t}$$

$$\frac{Q}{\Delta t}\,R = N\frac{\Delta\phi_m}{\Delta t} \Leftarrow I\,R = N\frac{\Delta\phi_m}{\Delta t}$$

ويصبح
$Q\,R = N\,\Delta\phi$

٩- نضع الاشارة السالبة فقط عند حساب emf المستحثنة فقط

١٠- لحساب emf يجب حساب :-

$$\Delta\phi = |\phi_1 - \phi_2|$$

وبالمثل $\Delta B = |B_1 - B_2|$ $\Delta A = |A_1 - A_2|$

١١- عند حساب القوة الدافعة الكهربية اللحظية اى بعد زمن معين او بعد زاوية معينة :-

$$emf = NAB\omega \sin \omega t$$

$$emf = NAB\ 2pf\ \sin 2pft$$

22/7 ← p → 180

$$emf = emf_{max} \sin\theta$$

ويمكن حساب شدة التيار المستحثة بعد زمن معين او بعد زاوية معينة:-

$$I = I_{max} \times \sin\theta$$

$$I = I_{max} \times \sin\omega t$$

$$I = I_{max} \times \sin 2\pi ft$$

١٢- لحساب القيمة العظمى للقوة الدافعة الكهربية والتيار المستحث

$$emf_{max} = NAB\omega$$

$$I_{max} = \frac{emf_{max}}{R}$$

حيث R هى مقاومة ملف الدينامو

١٣- لحساب القيمة الفعالة للقوة الدافعة الكهربية والقيمة الفعالة للتيار

$$emf_{eff} = emf_{max} \times 0.707$$

$$I_{eff} = I_{max} \times 0.707$$

$$I_{eff} = \frac{emf_{eff}}{R}$$

١٤- العلاقة بين السرعة الخطية والسرعة الزاوية

$$V = \omega r$$

حيث r نصف قطر المسار الذى يدور فيه ملف الدينامو ويمكن تعينه من العلاقه

$$r = \frac{\text{عرض ملف الدينامو}}{2}$$

١٥- ملف دينامو يدور 1200 دورة فى الدقيقة اى ان تردد التيار الناتج يعين من العلاقة :-

$$\text{التردد} = \frac{\text{عدد الدورات}}{\text{الزمن بالثانية}}$$

$$f = \frac{1200}{60} = 20\ Hz$$

١٦- دار الملف 30 درجة من الوضع الراسى (العمودى) :-

$$\theta = 30$$

١٧- دار الملف 30 درجة من الوضع الافقى (الموازى للفيض):-

$$\theta = 30 + 90 = 120$$

١٨ـ لحساب القوة الدافعة الكهربية المستحثة اللحظية بعد زمن قدره 3 ms من الوضع الراسى (العمودى)

$\theta = \omega t$ $\theta = \omega \times 3 \times 10^{-3}$

١٩ـ لحساب القوة الدافعة الكهربية المستحثة اللحظية بعد زمن قدره 3 ms من الوضع الراسى (العمودى)

$\theta = \omega t + 90$ $\theta = (\omega \times 3 \times 10^{-3}) + 90$

٢٠ـ عند حساب القوة الدافعة الكهربية المتوسطة خلال ربع دورة او نصف دورة او ثلاثة ارباع دورة فان:ـ

$emf_{\text{متوسطة}} = 4NABf$

٢١ـ عدد مرات وصل التيار الى النهاية العظمى

$2f$ **حيث** f **التردد**

٢٢ـ عدد مرات وصول التيار الى الصفر

$2f + 1$

٢٣ـ لحساب القدرة :ـ

$$P_w = \frac{(emf_{eff})^2}{R}$$ $$P_w = (I_{eff})^2 R$$

٢٤ـ لحساب الطاقة الكهربية المستنفذة خلال دورة كاملة :ـ

$W = P_w \times T$ **او** $W = (I_{eff})^2 R T$

او

$$W = \frac{(emf_{eff})^2}{R} \times T$$

٢٥ـ اذا لم يذكر فى المسألة المحول مثالى او غير مثالى فاننا نعتبر المحول مثالى

٢٦ـ فى المحول المثالى الذى كفاءته 100 ٪ نستخدم:ـ

$$\frac{V_p}{V_s} = \frac{N_p}{N_s} = \frac{I_s}{I_p}$$

٢٧ـ فى المحول الغير مثالى نستخدم :ـ

$$\eta = \frac{N_p V_S}{N_s V_P} \qquad \eta = \frac{I_S V_S}{I_p V_P} \qquad \eta = \frac{P_S}{P_p}$$

٢٨ـ محول خافض للجهد النسبه بين ملفيه 1 : 50 فان $N_s = 1$ $N_p = 50$

٢٩ـ محول قدرته 30 وات ولم يذكر نوع المحول مثالى او غير مثالى فان $P_p = P_s = 30$ **وذلك باعتبار ان المحول مثالى**

٣٠ـ اذا كان هناك محول له ملف ابتدائى وملفان ثانويان فانه :ـ

عند غلق دائرة الملف الثانوى الاول :ـ

$$\frac{V_p}{V_{s1}} = \frac{N_p}{N_{s1}} = \frac{I_{s1}}{I_p}$$

عند غلق دائرة الملف الثانوى الثانى :ـ

$$\frac{V_p}{V_{s2}} = \frac{N_p}{N_{s2}} = \frac{I_{s2}}{I_p}$$

عند غلق دائرة الملفان الثانويان معاً :ـ

$$P_p = P_{s1} + P_{s2}$$

$$I_pV_p = I_{s1}V_{s1} + I_{s2}V_{s2}$$

٣١ـ اذا كانت الكفاءة اقل من 100٪ ويوجد للمحول ملفان ثانويان فان:ـ

$$\eta = \frac{P_{S1} + P_{S1}}{P_p}$$

٣٢ـ فى مسائل نقل الطاقة الكهربية

- **يحسب التيار المار فى خط النقل (الاسلاك) من العلاقة**
- $P_{\text{محطة}} = I\, V_{\text{محطة}}$
- **تحسب الجهد المفقود فى الاسلاك من العلاقة :ـ**
- $V_{\text{مفقودة}} = I_{\text{محطة}}\, R_{\text{خط}}$
- **تحسب القدرة المفقود فى الاسلاك من العلاقة :ـ**
- $P_{\text{مفقودة}} = I^2_{\text{محطة}}\, R_{\text{خط}}$
- **تحسب القدرة الواصلة من العلاقة :ـ**
- $P_{\text{واصلة}} = P_{\text{محطة}} - P_{\text{مفقودة}}$
- **تحسب كفاءة النقل من العلاقة :ـ**

$$\eta = \frac{\text{القدرة الواصلة}}{\text{قدرة المحطة}} \times 100$$

مسائل محلولة

مسائل على الحث الكهرومغناطيسي

١ـ ملف مربع الشكل طول ضلعه 10 cm وعدد لفاته 500 لفة وضع عمودياً على مجال مغناطيسى منتظم كثافة فيضه 0.1 تسلا فإذا أخرج الملف من المجال فى زمن قدره 0.05 s احسب emf المتولدة (10 V) (مصر ٩٠)

٢ـ مر تيار كهربى شدته 5 A فى ملف عدد لفاته 500 لفة فنشأ عنه فيض مغناطيسى مقدارها 10^{-4} وبر فإذا انعدم التيار فى 0.5 s احسب :

أـ emf المستحثة المتولدة فى الملف . (0.1 V)

٣ـ لوحظ تولد فرق فى الجهد مقداره 5.5×10^{-3} فولت بين طرفى عقرب الثوانى فى ساعة أحد الميادين نتيجة تعرضه لمجال مغناطيسى عمودى عليه ، فإذا علمت أن التغير فى المساحة القاطعة لخطوط الفيض نتيجة دوران عقرب الثوانى دورة كاملة هو $^{11}/_{4}\ m^2$ احسب كثافة الفيض المغناطيسى المؤثر (0.42 Tesla) (أزهر ٩١)

مسائل على الحث الذاتى والمتبادل

١ـ دور ثاني ٢٠٠٣ ملفان متقابلان عندما تتغير شدة التيار في أحدهما من 4 أمبير إلى الصفر في 0.01 ثانية تولد ق . د . ك مستحثة مقدارها 40 فولت بين طرفي الملف الثاني . احسب الحث المتبادل بين الملفين

$$L = \frac{emf}{\Delta I / \Delta t} = \frac{40}{4 / 0.01} = \frac{0.4}{4} = 0.1 \quad Henry$$

٢ـ دور أول ٢٠٠٠ مر تيار كهربي شدته 5 أمبير في ملف عدد لفاته 500 لفة فنشأ عنه فيض مغناطيسي مقداره 10^{-4} وبر ، فإذا انعدم التيار الكهربي في 0.5 ثانية .

احسب :

١ـ ق . د . ك المستحثة المتولدة في الملف . ٢ـ معامل الحث الذاتي للملف .

الحـــــــــل

١ـ ق . د . ك المستحثة المتولدة في الملف

$$emf = N\frac{\Delta f}{\Delta t} = 500 \times \frac{0 - 10^{-4}}{0.5} = 0.1 \quad V$$

٢ـ معامل الحث الذاتي للملف

$$emf = L\frac{\Delta I}{\Delta t} \Rightarrow \therefore L = \frac{0.1\times 0.5}{5} = 0.01 \quad H$$

مسائل على الدينامو

١ـ أزهر ٢٠٠٢ دينامو تيار متردد يولد تيار تردده $50 / \pi$ هرتز وفرق الجهد الفعال بين قطبيه $200\sqrt{2}$ فولت . فإذا كان ملف الدينامو على هيئة مستطيل طوله 40 سم وعرضه 30 سم وعدد لفاته 200 لفة . احسب :

١ـ القيمة العظمى لفرق الجهد بين قطبي الدينامو .

٢ـ كثافة الفيض المغناطيسي المؤثر على الملف .

٣ـ القيمة العظمى لكل من فرق الجهد وشدة التيار عندما يدور الملف حول محور مواز لطوله بسرعة خطية 24 م / ث وكانت مقاومة الملف 20 أوم .

الحـــــــــــــــل

١ـ القيمة العظمى لفرق الجهد بين قطبي الدينامو

$$emf = \sqrt{2}\times(eme)_{eff} = \sqrt{2}\times 200\sqrt{2} = 400 \quad V$$

٢ـ كثافة الفيض المغناطيسي المؤثر على الملف

$$(emf)_{\max} = NBA\times 2pF \Rightarrow \therefore B = \frac{400}{200\times 0.4\times 0.3\times 2p\times\frac{50}{p}} = 0.166 \quad T$$

٣ـ القيمة العظمى لفرق الجهد وشدة التيار

نصف قطر دوران الملف r = نصف عرض الملف = 0.15 متر

$$w = \frac{v}{r} = \frac{24}{0.15} \Rightarrow \therefore (emf)_{\max} = NBAw = 200\times\frac{1}{6}\times 0.12\times\frac{24}{0.15} = 640 \quad V$$

$$I_{\max} = \frac{(emf)_{\max}}{R} = \frac{640}{20} = NBAw = 32 \quad A$$

٢ـ دور أول ٢٠٠٥ دينامو تيار متردد يتكون ملفه من 350 لفة ومساحته 200 سم٢ ، دار الملف بسرعة منتظمة قدرها 50 دورة في الثانية في مجال مغناطيسي كثافة فيضه 0.5 تسلا . احسب :

١ـ القيمة العظمى للقوة الدافعة الكهربية المتولدة في ملف الدينامو (π = 22 / 7)

٢ـ القوة الدافعة اللحظية بعد مرور زمن قدره $1 / 600$ من الثانية من الوضع الذي يكون فيه مستوى الملف عموديا على خطوط المجال المغناطيسي .

١ـ القيمة العظمى للقوة الدافعة الكهربية المتولدة في ملف الدينامو

$$(emf)_{\max} = NBA\times 2pF = 350\times 0.5\times 200\times 10^{-4}\times 2\times \frac{22}{7}\times 50 = 1100 \quad V$$

٢ـ القوة الدافعة اللحظية بعد مرور زمن قدره $1 / 600$ من الثانية

$$emf = (emf)_{\max} Sin2pft = 1100\times Sin(2\times 180\times 50\times \frac{1}{600}) = 550 \quad V$$

٣ـ مصر ١٩٩٦ دينامو يتكون ملفه من 100 لفة وأبعاده (15 سم × 20 سم) وكثافة الفيض المستخدم فيه 0.2 تسلا يدور بانتظام دورة كاملة في 0.02 ثانية . احسب :

١ـ النهاية العظمى للقوة الدافعة المستحثة المتولدة .

٢ـ القيمة الفعالة للقوة الدافعة المستحثة المتولدة . ($\pi = 3.14$)

١ـ القيمة العظمى للقوة الدافعة الكهربية المتولدة

$$(emf)_{\max} = NBA\times 2pF = 100\times 0.2\times 15\times 20\times 10^{-4}\times 2\times 3.14\times \frac{1}{0.02} = 188.4 \quad V$$

٢ـ القيمة الفعالة للقوة الدافعة المستحثة المتولدة

$$(emf)_{eff} = 0.707(emf)_{\max} = 0.707\times 188.4 = 133.1988 \quad V$$

٤ـ دور أول ٢٠٠٦ إذا كانت شدة التيار الكهربي الفعالة في دائرة كهربية (I_{eff}) تساوي 2.828 أمبير . احسب قيمة كل من : ١ـ النهاية العظمى للتيار (I_{max})

٢ـ شدة التيار الكهربي المستحث اللحظي عندما تكون الزاوية (θ) المحصورة بين اتجاه سرعة الملف واتجاه كثافة الفيض المغناطيسي تساوي 30°

٣ـ كيف يمكنك قياس القيمة الفعالة لشدة التيار المتردد ؟

الحـــــــــــــــل

١ـ النهاية العظمى للتيار :

$$I_{\max} = \frac{I_{eff}}{0.707} = \frac{2.828}{0.707} = 4A$$

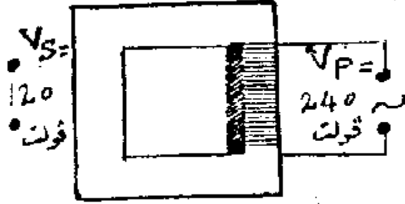
٢ـ شدة التيار المستحث اللحظي عندما تكون الزاوية (θ) المحصورة بين اتجاه سرعة الملف واتجاه كثافة الفيض المغناطيسي تساوي 30°

$$I = I_{\max} Sinq = 4\times Sin30 = 2A$$

٣ـ **قياس القيمة الفعالة لشدة التيار المتردد** : بإيجاد قيمة التيار الموحد الاتجاه الذي يولد نفس معدل التأثير الحراري في مقاومة معينة ، أو الذي يولد نفس القدرة التي يولدها التيار المتردد

مسائل على المحول الكهربي

١ـ **مصر ١٩٩٣** أكمل رسم دائرة المحول الكهربي الموضحة في الشكل .ما عدد لفات الملف الثانوي فيه بفرض أن كفاءته 100 % ؟ وإذا كانت كفاءة المحول أقل من 100 %فما هي الأسباب من وجهة نظرك ؟



عدد لفات الملف الابتدائي = 24 لفة

$$\frac{V_S}{V_P}=\frac{N_S}{N_P} \Rightarrow \therefore N_S=\frac{120\times N_P}{240}=\frac{1}{2}N_P$$ لفة

أسباب نقص كفاءة المحول : يحدث فقد لجزء من الطاقة المعطاة للملف الابتدائي للأسباب الآتية : ١ـ التيارات الدوامية بسبب القلب المعدني

٢ـ مقاومة الأسلاك المصنوع منها الملفات

٣ـ الطلقة الميكيانيكية لحركة الجزيئات المغناطيسية للقلب المعدني

٢ـ **دور أول ٢٠٠٣** محول كهربي خافض للجهد يعمل على مصدر قوته الدافعة الكهربية 240 فولت فإذا كان عدد لفات ملفه الابتدائي 5000 لفة وعدد لفات ملفه الثانوي 250 لفة وكانت كفاءة المحول 75 % :

١ـ احسب مقدار القوة الدافعة الكهربية المتولدة في الملف الثانوي .

٢ـ اذكر ثلاث طرق يمكن بواسطتها تحسين كفاءة أي محول كهربي .

$$h=\frac{V_S N_P}{V_P N_S} \Rightarrow \therefore \frac{75}{100}=\frac{V_S\times 5000}{240\times 250} \Rightarrow \therefore V_S=9 \quad Volt$$

---

٣ - **(مسألة العام الماضى دور أول ٢٠١١)** محول كهربى خافض للجهد كفاءته100% عدد لفات ملفه الثانوى 600 لفة استخدم لتشغيل جهاز قدرته 48 watt وفرق جهد 24 volt وذلك بإستخدام مصدر كهربى قوته الدافعة الكهربية 200 volt احسب :

١ - عدد لفات الملف الابتدائى

٢ - شدة التيار المار فى الملف الثانوى

٣ - شدة التيار المار فى الملف الابتدائى

الحـــــــــــــــــــــل

١- $\frac{Vs}{Vp} = \frac{Ns}{Np}$, $\frac{24}{200} = \frac{600}{Np}$

٢- قدرة الملف الثانوى = $V_s I_s$

$I_s = \frac{48}{24} = 2A$

٣- $\frac{Vs}{Vp} = \frac{Ip}{Is}$, $\frac{24}{200} = \frac{Ip}{2}$, $Ip = 0.24A$

٤-) محول خافض للجهد يوجد في نهاية الخطوط الناقلة للتيار الكهربي عند مدخل مدينة تعمل علي فرق جهد 120 فولت ، فإذا كان الجهد العالي 2400 فولت والقدرة الناتجة من المحول 13.5 كيلوات ، وكفاءته 90 ٪ وعدد لفات الابتدائي 4000 لفه، أحسب :

(١) شدة التيار في الملفين الابتدائي والثانوي . (٢) عدد لفات الملف الثانوي .

الحل

قدرة الملف الثانوي $= V_s I_S = 13.5 \times 1000 = 120 \times I_S \quad \Rightarrow \quad \therefore I_S = 112.5A$

$\because \eta = \frac{V_S . I_S}{V_P . I_P} \times 100 \quad \Rightarrow \quad \frac{90}{100} = \frac{13500}{2400 \times I_P} \quad \therefore I_P = 6.25A$

$\because \frac{I_S}{I_P} = \frac{V_P}{V_S} \quad \frac{112.5}{6.25} = \frac{4000}{N_S} \quad \therefore N_S = 222$ لفه

٥- محول كهربي خافض ذو كفاءة 100 % يراد استخدامه لتشغيل مصباح كهربي قدرته 24 w ويعمل على فرق جهد 12 V باستخدام منبع كهربي قوته الدافعة 240 V فإذا كان عدد لفات الملف الثانوي 480 لفة

احسب : ١- شدة التيار المار في الملفين الابتدائي والثانوي ٢- عدد لفات الملف الابتدائي

الحـــــــــــل

$$I_S = \frac{P_S}{V_S} = \frac{24}{12} = 2A$$

$$\frac{V_S}{V_P} = \frac{I_P}{I_S} \Rightarrow I_P = \frac{V_S I_S}{V_P} = \frac{12\times 2}{240} = 0.1A$$

$$\frac{V_S}{V_P} = \frac{N_S}{N_P} \Rightarrow N_P = \frac{V_P N_S}{V_S} = \frac{240\times 480}{12} = 9600 \quad Turn$$

مسائل غير محولة على ظاهرة الحث الكهرومغناطيسى (الواجب)

ملحوظة : إذا كان اتجاه سرعة حركة السلك V يميل على اتجاه كثافة الفيض بزاوية q

فإن : e.m.f = - BLv Sin q

- إذا ذكر فى المسألة الزاوية بين اتجاه السرعة والعمودى على المجال نعوض بالزاوية المتممة لها
- للتحويل من km/h إلى m/s نضرب × $^5/_{18}$ ..

١- ملف عدد لفاته 80 لفة ومساحة مقطعه 0.2 m^2 معلق عمودياً على مجال منتظم متوسط القوة الدافعة المستحثة 2 V عندما يدور الملف ¼ دورة خلال 0.5 s احسب كثافة الفيض المغناطيسى **(0.0625 Tesla)**

٢- إذا كانت كثافة الفيض المغناطيسى بين قطبى مغناطيسى مولد كهربى هى 0.7 Tesla وكان طول ملف الجهاز 0.4 m لكى تتولد قوة دافعة كهربية مستحثة فى هذا السلك تساوى واحد فولت احسب سرعة حركته **(3.57 m/s)**

٣- ساق من النحاس طولها 30 cm تتحرك عمودياً على مجال مغناطيسى كثافة فيضه 0.001 Tesla بسرعة 400 m/s احسب القوة الدافعة الكهربية المستحثة فى هذا الساق **(0.12 V)**

٤- هوائى سيارة طوله متر تتحرك السيارة بسرعة 80 km/hr فى اتجاه متعامد على المركبة الأفقية للمجال المغناطيسى للأرض فتولدت قوة دافعة كهربية 4×10^{-4} V فى الهوائى احسب المركبة الأفقية للمجال المغناطيسى للأرض . **(18×10^{-6} Tesla)**

٥- تتحرك سيارة بسرعة 20 m/s ومثبت بها سلك مستقيم طوله متر واحد بحيث يبقى عمودياً على اتجاه الزوال المغناطيسى الأرضى وقدره 18×10^{-6} Tesla فمر به تيار شدته 18 mA احسب مقاومة السلك . **(0.02 Ω) (أزهر ٢٠٠٠)**

٦ـ فى أحد الميادين أريد جعل ساعتها تعمل بتوليد طاقة ذاتية تكفى لتشغيلها فيلزم لها متوسط قوة دافعة كهربية 1.2 V فكم تكون كثافة الفيض الواجب تعرضها لها إذا كان طول عقرب الثوانى 15cm (**1018.59 Tesla**)

٧ـ ملف دائرى مساحة مقطعه $0.045\ m^2$ عدد لفاته 150 لفة ومقاومته $0.9\ \Omega$ وضع الملف بحيث كان مستواه عمودياً على مجال منتظم كثافة فيضه 8×10^{-5} Tesla أوجد كمية الشحنة الكهربية التى تسرى فى الملف عند إبعاد الملف عن المجال خلال 0.3 ثانية (6×10^{-4} كولوم) (أزهر ٢٠٠٤)

٨ـ ملف عدد لفاته 100 لفة مساحة كل منها $20\ cm^2$ موضوع عموديا على مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه 0.2 T فإذا قلب الملف فى 0.2 S أوجد متوسط e.m.f المتولدة فيه . (**4 V**) (مصر ١٩٨٧)

٩ـ ملف لولبى عدد لفاته 100 لفة يقطع فيض مقداره 8×10^{-4} Weber ثم تلاشى هذا الفيض خلال 0.02 s احسب e.m.f المستحثة المتولدة (**4 V**) (مصر ١٩٨٣)

١٠ـ ملف حلزوني طوله متر يحتوى على 500 لفة ومساحة مقطعه $10\ cm^2$ يمر به تيار شدته 2 أمبير ، أوجد :

ـ كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة داخل الملف .

ـ مقدار ق.د.ك المستحثة إذا انعدم التيار خلال 0.01 ثانية .

[0.01256 Tesla – 0.625 V] (أزهر ٢٠٠٠)

١١ـ ملف مستطيل أبعاده $20\ cm \times 10\ cm$ مكون من 100 لفة يدور حول محور موازياً لطوله فى مجال مغناطيسى كثافة فيضه 35×10^{-4} تسلا ، تولدت ق.د.ك عظمى 4.4 فولت أوجد قيمه السرعة التى يدور بها الملف [100 دورة/ ث] (أزهر ٧٨)

١٢ـ الجدول الآتى يبين تغير فيض مغناطيسى يمر خلال ملف بتغير الزمن :

الفيض المغناطيسي (Φ) بالميكرو وبر	0	100	200	300	300	300	300
الزمن (t) بالمللي ثانية	0	1	2	3	4	5	6

مثل بيانياً تغير الفيض المغناطيسى (على المحور الصادى) بتغير الزمن (على المحور السينى)

إذا كان عدد لفات الملف 10 لفات و مقاومته 500 أوم و يتصل طرفاه بجلفانومتر حساس و مستعيناً بالرسم البيانى أوجد : أ ـ متوسط القوة الدافعة التأثيرية المتولدة خلال كل من الثلاث ثوانى الأولى ، و الثلاث ثوانى الأخيرة .

ب ـ متوسط شدة التيار التأثيرى المار فى الملف خلال الثلاث ثوانى الأولى

[$1\ V. – 0 – 2\times10^{-3}\ A.$] (أزهر ٢٠٠٤)

مسائل الحث المتبادل والحث الذاتى

١ـ احسب معامل الحث الذاتى لملف تتولد فيه قوة دافعة كهربية مستحثة مقدارها 10 V إذا تغيرت شدة التيار المار فيه بمعدل 40 A/s (0.25 H)

٢ـ ملف حلزونى طوله 1.1 m يحتوى على 700 لفة ومساحة مقطعه $10\ cm^2$ يمر به تيار شدته 2 A اوجد :

أـ كثافة الفيض المغناطيسى عند نقطة على محوره داخل الملف . (16×10^{-4} Tesla)

بـ مقدار القوة الدافعة المستحثة إذا انعدم التيار فى 0.01 s (0.112 V)

جـ معامل الحث الذاتى للملف (5.6×10^{-4} هنرى) (أزهر ٩٥)

٣ـ مر تيار كهربى شدته 5 A فى ملف عدد لفاته 500 لفة فنشأ عنه فيض مغناطيسى قدره 10^{-4} وبر فإذا انعدم التيار فى 0.5 s احسب :

أـ القوة الدافعة الكهربية المستحثة المتولدة فى الملف. (0.1 V)

بـ معامل الحث الذاتى للملف . (0.01 هنرى) (مصر ٢٠٠٠)

٤ـ ملف حث لولبى طوله 8 cm وعدد لفاته 400 لفة ومساحة مقطعه $10\ cm^2$ يمر فيه تيار شدته 2.1 A أوجد كثافة الفيض المغناطيسى عند نقطة تقع على محوره ، والقوة الدافعة المستحثة إذا انعدم التيار خلال 0.01 s ، ومعامل الحث الذاتى للملف ($\mu = 4\pi \times 10^{-7}$ وبر/ أمبير . م) (132×10^{-4} Tesla ، 0.528 V ، 25×10^{-4} H) (أزهر ٩٨)

٥ـ ملف حلزونى ملفوف حول قلب من الحديد نفاذيته المغناطيسية 0.003 وبر/ أمبير . م وعدد لفاته 100 لفة ومساحة مقطعه $10\ cm^2$ وطوله 40 cm يمر به تيار شدته 4 A احسب معامل الحث الذاتى للملف عندما يقطع التيار فى 0.01 s
(0.075 H) (أزهر ٢٠٠٢ ، ٢٠٠٤)

٦ـ ملف مقاومته 12 Ω وصل طرفاه ببطارية قوتها الدافعة 36 V ومقاومتها الداخلية مهملة فإذا كان الحث الذاتى للملف 0.25 Henery احسب :

أـ القوة الدافعة التأثيرية الذاتية المتولدة بالملف عندما يكون معدل نمو التيار فيه 48 A/s
(12 V)

بـ شدة التيار المار فى الملف عندئذ . (1 A) (أزهر ٢٠٠٧)

٧- يسرى تيار كهربى شدته 5 A فى ملف مكون من 500 لفة فأنتج فيضاً مغناطيسياً قدره 10^{-4} وبر فإذا انعدم التيار خلال 0.5 s فاحسب :

أ- القوة الدافعة المستحثة المتولدة فى هذا الملف . ب- معامل الحث الذاتى لهذا الملف (مصر ٢٠٠٧)

٨- الحث المتبادل بين ملفين متقابلين متقابلين هو 0.1 H وكانت شدة التيار المار فى أحد الملفين 4 A فإذا هبطت شدة التيار فى ذلك الملف إلى الصفر فى 0.01 s احسب القوة الدافعة الكهربية المتولدة فى الملف الثانى . (40 V)

٩- ملفان متقابلان عندما تتغير شدة التيار فى أحدهما من 4 A إلى الصفر فى 0.01 s تتولد emf مستحثة مقدارها 40 V بين طرفى الملف الثانى احسب الحث المتبادل بين الملفين

(0.1 H)(مصر ٢٠٠٣)

١٠- مر تيار شدته 2 A فى الملف الابتدائى لملف رومكورف وبتأثير المكثف ثابت السعة اصبح زمن اضمحلال التيار فيه 2 ms احسب فرق الجهد المتولد بين طرفى الملف الثانوى علماً بأن معامل الحث المتبادل بين الملفين 0.8H (800 V) (أزهر ٩٣)

١١- ملف حثه الذاتى 0.03 هنرى مكون من 100 لفة يمر به تيار كهربى يولد فيض مغناطيسى مقداره 6×10^{-4} وبر فإذا انعدم التيار المار فى الملف فى 0.02 ثانية احسب :

- متوسط القوة الدافعة المستحثة المتولدة فى الملف . (- 3 V)

- شدة التيار الذى كان يمر فى الملف . (2 A) (أزهر ٢٠٠٨)

١٢- ملف لولبى عدد لفاته 100 لفة يقطعه فيض مغناطيسى قدره 8×10^{-4} وبر فإذا تلاشى الفيض فى زمن 0.02 ثانية احسب القوة الدافعة المستحثة الناتجة . (4 V)

١٣- ملف عدد لفاته 100 لفة ومساحة كل منها $20\ cm^2$ موضوع عمودياً على مجال مغناطيسى منتظم كثافة فيضه 0.2 Tesla فإذا قلب الملف فى 0.2 ثانية احسب متوسط القوة الدافعة المتولدة (0.4 V)

١٤- ملف لولبى عدد لفاته 1000 لفة عندما يمر به تيار معين تولد فيه فيض مغناطيسى قدره 4×10^{-4} وبر فإذا انعدم التيار فى 0.02 ثانية احسب القوة الدافعة المستحثة الناتجة . (4 V)

مسائل على الدينامو

١ـ دينامو تيار متردد يتكون ملفه من 350 لفة ومساحته $200\ cm^2$ دار الملف بسرعة منتظمة قدرها 50 دورة فى الثانية فى مجال مغناطيسى منتظم كثافة فيضه 0.5 tesla احسب :

أـ القيمة العظمى للقوة الدافعة المتولدة فى ملف الدينامو $(\pi = {}^{22}/_{7})$ (550 V)

بـ القوة الدافعة اللحظية بعد مرور زمن قدره $^{1}/_{600}$ s من الوضع الذى يكون فيه مستوى الملف عمودياً على خطوط المجال المغناطيسى . (1100 V) (مصر ٢٠٠٠ ، ٢٠٠٥)

٢ـ دينامو يتكون ملفه من 100 لفة وابعاده 20 cm × 15 cm وكثافة الفيض المستخدم فيه 0.2 Tesla يدور بانتظام دورة كاملة فى 0.02 s احسب :

أـ النهاية العظمى للقوة الدافعة الكهربية المستحثة المتولدة . (188.5 V)

بـ القيمة الفعالة للقوة الدافعة الكهربية المستحثة المتولدة . $(\pi = 3.14)$

(133.3 V) (مصر ٩٦)

٣ـ ملف يدور 300 دورة فى الدقيقة حول محور أفقى فى مجال مغناطيسى كثافة فيضه 0.07 Tesla وكانت وجهه $200\ cm^2$ تولد فيه emf مستحثة عظمى 22 V احسب : أـ عدد لفات الملف . (500 لفة)

بـ عدد دورات الملف فى الثانية إذا أردنا الحصول على emf مستحثة عظمى قدرها 44 V

(10 دورة) (أزهر ٩٦)

٤ـ دينامو مكون من 150 لفة أبعاده 10 cm × 20 cm وكثافة الفيض المستخدم 0.1 Tesla يدور بانتظام دورة كاملة كل 0.02 s احسب كلا من النهاية العظمى والقيمة الفعالة للقوة الدافعة المستحثة المتولدة فيه $(\pi = 3.14)$

(6.66 V ، 9.42 V) (أزهر ٩٥)

٥ـ ملف دينامو تيار متردد بعداه 10cm ، 5 cm يحتوى على 420 لفة موضوع فى مجال مغناطيسى منتظم كثافة فيضه 0.04 Tesla بحيث كان مستواه عمودياً على هذا المجال فإذا دار الملف بمعدل 1000 دورة فى الدقيقة احسب كلا من القيمة العظمى والقيمة الفعالة للقوة الدافعة الكهربية المستحثة $(\pi = {}^{22}/_{7})$ (6.2216 V ، 8.8 V)

٦ـ ملف دينامو تيار متردد بعداه 10cm، 5 cm مكون من 420 لفة موضوع فى مجال مغناطيسى منتظم كثافة فيضه 0.4 Tesla بحيث كان مستواه عمودياً على المجال فإذا دار الملف بمعدل 1000 دورة فى الدقيقة فاحسب القوة الدافعة المستحثة فى كل من الوضعين الآتيين :

أـ بعد ربع دورة من الوضع الأول . **(88 V)**

بـ بعد 150^o من الوضع الأول . **(44 V)**

ثم احسب متوسط القوة الدافعة الكهربية المستحثة خلال ربع دورة من الوضع الأول .

(56V)(مصر ٨٩)

٧ـ ملف أبعاده 20cm ، 30 cm مكون من 100 لفة يدور حول محور موازٍ لطوله بمعدل 1500 دورة فى الدقيقة فى مجال مغناطيسى منتظم كثافة فيضه 0.07 Tesla اوجد قيم القوة الدافعة المستحثة المتولدة فى الملف أثناء دورانه عندما يمر بالأوضاع التالية :

أـ مستوى الملف عمودى على المجال . **(صفر)**

بـ مستوى الملف يميل بزاوية 60^o على اتجاه المجال . **(66 V)**

جـ مستوى الملف موازٍ لاتجاه المجال . **(33 V)**

٨ـ <u>دينامو</u> تيار متردد طول ملفه 40cm وعرضه 30cm وعدد لفاته 300 لفة يولد تيار تردده $^{50}/\pi$ Hz وفرق جهده الفعال $200\sqrt{2}$ V احسب :

أـ القيمة العظمى لفرق الجهد بين طرفيه **(400 V)**

بـ كثافة الفيض المغناطيسى المؤثر على الملف . **(0.167 Tesla)**

جـ القيمة العظمى لفرق الجهد وشدة التيار عندما يدور الملف حول محور موازٍ لطوله بسرعة خطية 24 m/s ومقاومة الملف 20 Ω **(640 V)(32 A)** **(أزهر ٢٠٠٢)**

٩ـ ملف مستطيل لدينامو تيار متردد طوله 26cm ، وعرضه 21cm وعدد لفاته 200 لفة على التوالى يدور فى مجال مغناطيسى بسرعة 1800 دورة فى الدقيقة فإذا كانت كثافة الفيض المغناطيسى 0.06 Tesla اوجد قيم القوة الدافعة المستحثة المتولدة عندما يمر الملف بالأوضاع التالية :

أـ مستوى الملف عمودى على المجال . **(صفر)**

جـ- مستوى الملف موازٍ لاتجاه المجال . (123.5 V) (أزهر ٢٠٠٣)

١٠- ملف دينامو يدور 2400 دورة فى الدقيقة فى مجال مغناطيسى كثافة فيضه 0.05 Tesla فإذا كان عدد لفات الملف 100 لفة ومساحة كل منها $25\ cm^2$ احسب :

أ- اقصى قيمة لـ emf التأثيرية المتولدة بين طرفى الملف والقيمة الفعالة لها .

(2.22 V ، 1.57 V)

ب- القيمة اللحظية للقوة الدافعة التأثيرية المتولدة عند دوران الملف $^1/_{12}$ دورة ابتداءاً من الوضع العمودى على المجال (3.14 V) (أزهر ٨٦)

١١- ملف أبعاده 20cm، 30 cm مكون من 500 لفة يدور حول محور موازٍ لطوله بمعدل 1200 دورة فى الدقيقة فى مجال مغناطيسى منتظم كثافة فيضه 0.02Tesla اوجد متوسط القوة الدافعة المستحثة المتولدة فى الملف أثناء دورانه 90^o من الوضع الذى يكون فيه مستواه عمودياً على الفيض . (48 V)

١٢- ملف دينامو يدور بمعدل 100 دورة فى الثانية حدد موضع مستوى الملف بالنسبة لخطوط الفيض بعد 2.5 ms من بدء الدوران من وضع الصفر ، وما العلاقة بين emf اللحظية فى هذه الحالة بالنسبة للقوة الدافعة العظمى . (موازٍ ، متساويان) (أزهر ٨٢)

١٣- إذا كانت شدة التيار الكهربى الفعالة فى دائرة كهربية I_{eff} تساوى 2.828 A احسب قيمة كل من :

أ- النهاية العظمى لشدة التيار I_{max}

ب- شدة التيار الكهربى المستحث اللحظى عندما تكون الزاوية المحصورة بين اتجاه سرعة الملف واتجاه كثافة الفيض المغناطيسى تساوى 30^o (مصر ٢٠٠٦)

١٤- ملف دينامو مستطيل الشكل طوله 42 cm وعرضه 20 cm مكون من 100 لفة يدور فى مجال مغناطيسى منتظم كثافة فيضه 0.2 T بسرعة 1200 دورة فى الدقيقة احسب النهاية العظمى للقوة الدافعة المتولدة فى الملف . (211.2 V) (مصر ٨٦)

١٥- ملف أبعاده 20cm ، 15 cm مكون من 100 لفة وكثافة الفيض المستخدم فيه 0.2 T يدور بانتظام دورة كاملة فى 0.02 ثانية احسب :

- النهاية العظمى للقوة الدافعة المستحثة المتولدة . (188.4 V)

ـ القيمة الفعالة للقوة الدافعة المستحثة المتولدة . (133.2 V تقريباً) (مصر ٩٦)

١٦ـ إذا كانت القوة الدافعة المترددة تعطى من العلاقة : e.m.f = 220 sin 1800t احسب

ـ القيمة العظمى للقوة الدافعة المستحثة (220 V)

ـ القيمة الفعالة للقوة الدافعة المستحثة (155.54 V)

ـ السرعة الزاوية (1800 Rad/sec)

ـ التردد (50 Hz)

ـ الزمن الدورى (0.02 ثانية)

ـ قيمة القوة الدافعة المستحثة بعد 2 مللى ثانية من وضع الصفر (129.3 V)

ـ قيمة القوة الدافعة اللحظية بعد $^{1}/_{12}$ من الدورة ابتداءاً من وضع الصفر (110 V)

(مصر ٨٩)

١٧ـ ملف دينامو تيار متردد بعداه 30cm ، 20 cm يتكون من 500 لفة يدور بسرعة 1200 دورة / دقيقة وذلك فى مجال مغناطيسى منتظم كثافة فيضه 0.002 T اوجد متوسط القوة الدافعة المستحثة المتولدة فى الملف عند دورانه 90^o من الوضع الذى يكون فيه مستواه عمودياً على خطوط الفيض (4.8 V)

١٨ـ ملف مستطيل مغلق أبعاده 20 cm × 50 يدور بسرعة منتظمة قدرها 5 دورات فى الثانية حول محور متعامد على مجال مغناطيسى منتظم كثافة فيضه 0.08 T احسب :

ـ النهاية العظمى للفيض المقطوع بواسطة الملف (0.008 وبر)

ـ النهاية العظمى للقوة الدافعة المتولدة فى الملف (0.2512 V)

١٩ـ ملف مستطيل عدد لفاته 300 لفة وأبعاده 15 cm × 25 فإذا كان الملف يدور بسرعة ثابتة مقدارها 1800 دورة فى الدقيقة فى مجال مغناطيسى منتظم كثافة فيضه 0.365 T احسب متوسط القوة الدافعة المتولدة فى ربع دورة من بدء دوران الملف من المستوى العمودى على المجال (492.75 V)

٢٠ـ إذا كانت القوة الدافعة المستحثة العظمى فى ملف دينامو هى 200 V فكم تكون القيم اللحظية لها عندما يصل الملف إلى :

ـ $^{1}/_{12}$ من الدورة من اللحظة التى تكون فيها القوة الدافعة = صفر (100 V)

ـ عندما يكون مستوى الملف موازياً للمجال . (200 V)

ـ عنما يميل مستوى الملف على العمودى على المجال بزاوية 30^o (100 V)

٢١ـ ملف مستطيل لدينامو تيار متردد طوله 30 cm وعرضه 0.25 m ومكون من 200 لفة يدور فى مجال مغناطيسى بسرعة 3000 دورة فى الدقيقة فإذا كانت كثافة الفيض المغناطيسى 0.07 تسلا أوجد قيم القوة الدافعة المستحثة فى الحالات الأتية :

أـ إذا كان مستوى الملف عموديا على المجال ب – إذا كان مستوى الملف موازيا للمجال

جـ إذا كان مستوى الملف يميل بزاوية 60 على إتجاه المجال

دـ إذا كان مستوى الملف يميل على العمودى على المجال بزاوية 30

هـ – بعد $^1/_{12}$ من الدورة من اللحظة التى يكون فيها القوة الدافعة الكهربية = صفر

و – متوسط ق.د.ك خلال ربع دورة من الوضع العمودى على المجال

زـ متوسط ق.د .ك خلال نصف دورة من الوضع العمودى على المجال

٢٢ـ إذا كانت القوة الدافعة المستحثة المترددة تعطى بالعلاقة e.m.f= 100 Sin 9000t

أوجد : أـ قيمة العظمى للقوة الدافعة الكهربية بـ القيمة الفعالة للقوة الدافعة الكهربية جـ السرعة الزاوية د – تردد التيار

٢٣ـ ملف دينامو يدور 2400 دورة فى الدقيقة فى مجال مغناطيسى كثافة فيضه 0.05 T فإذا كان عدد لفات الملف 100 لفة ومساحة كل منها $25\ cm^2$ إحسب :

أقصي e.m.f تأثيرية تتولد بين طرفى الملف والقيمة الفعالة لها .

القيمة اللحظية للقوة الدافعة التأثيرية المتولدة عند دوران الملف $^1/_{12}$ دورة إبتداء من المستوى العمودى على المجال . (3.14V, 2.22V, 1.57 V) (أزهر ١٩٨٦)

٢٤ـ مولد كهربى يتكون من 500 لفة مساحة مقطع كل منها $^7/_{11}\ m^2$ موضوع فى مجال مغناطيسى منتظم كثافة فيضه 5×10^{-4} T يدور بتردد 50 دورة / ثانية احسب مع إهمال المقاومة الداخلية للمولد النهاية العظمى للقوة الدافعة المستحثة المتولدة به

(مصر ١٩٩٩) (50 V)

٢٥ـ ملف طوله 30 سم وعرضه 20 cm مكون من 100 لفة على التوالى يدور حول محور موازٍ لطوله بسرعة 1500 دورة فى الدقيقة فى مجال مغناطيسى منتظم كثافة فيضه 0.07 تسلا أوجد قيمه القوة الدافعة المستحثة المتولدة فى الملف أثناء دورانه عندما يمر بالأوضاع الآتية :

١ـ مستوى الملف عمودى على اتجاه المجال . ٢ـ مستوى الملف يميل بزاوية 60 درجة على اتجاه المجال .

٣ـ مستوى الملف فى اتجاه المجال [0 ، 33 V ، - 66 V] (مصر ١٩٩٩)

٢٦ـ ملف مستطيل طوله 40 cm وعرضه 20 سم مكون من 200 لفة ويدور بسرعة 50 دورة في الثانية حول محور موازى لطوله فى مجال مغناطيسى كثافة فيضه 3.5×10^{-3} تسلا احسب النهاية العظمى للقوة الدافعة التأثيرية المتولدة فيه .

[17.6 V] (سودان ٨٢)

٢٧ـ تيار متردد نهايته العظمى 4 أمبير أوجد شدة التيار عندما يصنع مستوى الملف زاوية 30° من وضع الصفر . [2 A] (أزهر ٧٩)

٢٨ـ ملف مستطيل عدد لفاته 30 لفة وأبعاده (15 cm × 35 cm) فإذا كان الملف يدور بسرعة زاوية ثابتة مقدارها 1800 دورة فى الدقيقة الواحدة وفى مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه 0.365 تسلا احسب متوسط القوة الدافعة المتولدة فى ربع دورة من دوران الملف من المستوى الرأسى العمودى على المجال . [- 49.75 V]

٢٩ـ دينامو يتكون من 150 لفة أبعاده 10 × 20 cm وكثافة الفيض المستخدم فيه 0.02 تسلا احسب كلاً من النهاية العظمى والقيمة الفعالة للقوة الدافعة الكهربية المستحثة المتولدة فيه علماً بأن الملف يدور 1500 دورة فى الدقيقة

الرسم البياني

١ـ الجدول التالى يوضح قيمة ق.د.ك المتولدة فى ملف دينامو مساحة مقطعه $0.125\ m^2$ وعدد لفاته 200 لفة خلال دورة كاملة مثل هذه النتائج بيانياً ومن الرسم أوجد :

١ـ القيمة العظمى للقوه الدافعة الكهربية المتولدة . ٢ـ تردد التيار الناتج .

e بالفولت	0	22	31.4	22	0	-22	-31.4	-22	0
الزمن بالمللي ثانية	0	2.5	5	7.5	10	12.5	15	17.5	20

ثم احسب : ١- كثافة الفيض المغناطيسي .

٢- ق.د.ك اللحظية عندما يصنع مستوى الملف زاوية 60 درجة مع الفيض المغناطيسي .

[31.4 V – 50 Hz – 0.004 Tesla – 15.7 V] (أزهر ٩٦)

٢ـ الجدول التالى يوضح قيمة القوة الدافعة الكهربية المتولدة فى ملف دينامو مساحة مقطعه $0.126\ m^2$ وبه 200 لفة خلال دورة كاملة :

٣ـ

ق.د.ك بالفولت	0	14	19.8	14	0	-14	-19.8	-14	0
الزمن بالمللي ثانيه	0	2.5	5	7.5	10	12.5	15	17.5	20

مثل هذه النتائج بيانياً ومن الرسم أوجد القيمة العظمى للقوة الدافعة الكهربية وتردد التيار ثم احسب كثافة الفيض المغناطيسي ، وما قيمه ق.د.ك عندما يصنع مستوى الملف زاوية °60 مع اتجاه الفيض .

[50 Hz – 0.0025 Tesla – 9.9 V] (أزهر ٩٩)

٣ـ يعطى الجدول التالى القيمة اللحظية لتيار متردد جيبى خلال نصف دورة من دورات ملف دينامو يعطى تيارا متردداً

شده التيار بالأمبير	0	3.83	7.07	9.24	10.0	9.24	7.07	3.83	0
الزمن بالمللى ثانية	0	1.25	2.50	3.75	5	6.25	7.50	8.75	10.0

ارسم الشكل الموجي لهذا التيار خلال نصف دورة ومنه عين :

ـ الزمن الدورى .   ـ تردد التيار .   ـ القيمة العظمى لشدة التيار .

ـ القيمة الفعالة لشدة هذا التيار .   ـ الزمن عندما تكون الشدة اللحظية 5 أمبير لأول مرة .

(سودان ٩٠)

ـ الزاوية المحصورة بين اتجاه خطوط الفيض المغناطيسى والمستوى العمودي على ملف الدينامو المولد لهذا التيار فى الحالة السابقة (5.0 أمبير)

ـ صف وضع مستوى الملف بالنسبة لاتجاه خطوط الفيض المغناطيسى عندما تكون شدة التيار نهاية عظمى 10 أمبير .

[مستوى الملف موازٍ لخطوط الفيض – °30.6 – 0.0017

0.02 S. – 50 Hz – 10 A – 7.07 A – S.]

٤ـ مولد كهربي بسيط للتيار المتردد مساحة وجه ملفه $0.21\ m^2$ وبه 200 لفة يدور دورة كاملة كل 0.02 ثانية فى مجال مغناطيسى كثافة فيضه 0.002 تسلا أكمل بيانات الجدول التالى الذى يمثل العلاقة بين القوة الدافعة الكهربية والزاوية المحصورة بين مستوى الملف والمستوى العمودي على خطوط الفيض المغناطيسى مع بيان القيمة العظمى للقوه الدافعة الكهربية المتولدة .

ق.د.ك فولت	0	....	....	....	0
الزاوية θ	0	45	90	135	180

[18.67 V – 26.4 V – 18.67 V] (أزهر ٢٠٠٠)

مسائل على المحول الكهربى

١- محول كهربى كفاءته ٪ 90 يعطى 9 V إذا وصل بمصدر قوته الدافعة الكهربية 220 V فما عدد لفات الملف الثانوى إذا كان عدد لفات الملف الابتدائى 1100 لفة ، وما ه شدة التيار المار فى الملف الثانوى إذا كانت شدة التيار المار فى الملف الابتدائى 0.2 A

(50 لفة ، 4.4 A) (أزهر ٢٠٠١)

٢- محول كهربى عدد لفات ملفه الثانوى 50 لفة والابتدائى 1000 لفة احسب الجهد الناتج إذا كان جهد الملف الابتدائى 4400 V وما هو تيار الملف الابتدائى إذا كانت القدرة المأخوذة من الملف الثانوى هى 2000 Watt بفرض أن كفاءة المحول ٪ 100

٣- محول خافض يعمل فى نهاية الخطوط الناقلة للتيار المتردد يخفض الجهد الكهربى من 3000 V إلى 120 V فإذا كانت القدرة الناتجة من المحول 15 K Watt وكفاءته ٪ 80 وعدد لفات ملفه الابتدائى 4000 لفة احسب :

أ- عدد لفات ملفه الثانوى . (200 لفة)

ب- شدة التيار فى كل من الملفين . (6.25 A ، 125 A) (مصر ٩١ ، ٩٦)

٤- محول خافض للجهد استخدم لتشغيل مصباح كهربى قدرته 24 Watt ويعمل على فرق جهد 30 V باستخدام منبع كهربى قوته الدافعة 240 V فإذا كان عدد لفات ملفه الابتدائى 480 لفة احسب :

أ- شدة التيار المار فى الملفين الابتدائى والثانوى . (0.1 A ، 0.8 A)

ب- عدد لفات لملف الثانوى . (60 لفة) (مصر ٢٠٠٠)

٥- محول كهربى خافض للجهد يعمل على مصدر قوته الدافعة الكهربية 240 V فإذا كان عدد لفات ملفه الابتدائى 5000 لفة وعدد لفات ملفه الثانوى 250 لفة وكانت كفاءة المحول ٪ 75 احسب مقدار القوة الدافعة الكهربية المتولدة فى الملف الثانوى .

(9 V) (مصر ٢٠٠٣)

٦- إذا كان جهد الملف الابتدائى فى محول خافض 200 V وجهد ملفه الثانوى 49 V احسب شدة التيار الذى يمر فى الملف الابتدائى إذا كانت شدة التيار فى الملف الثنوى 10 A بفرض أن القدرة فى الملف الابتدائى تفقد ٪ 2 عند انتقالها فى الملف الثانوى .

(2.5 A) (مصر ٨٦)

٧ـ محول كهربى يحول 220 V إلى 17.6 V والنسبة بين عدد لفات ملفيه 10 : 1 احسب كفاءة المحول (80 ٪) (أزهر ٩٣)

٨ـ محول كهربى خافض كفاءته 100 ٪ يراد استخدامه لتشغيل مصباح كهربى قدرته 24 Watt ويعمل بفرق جهد 12 V باستخدام مصدر قوته الدافعة 240 V فإذا كان عدد لفات الملف الثانوى 480 لفة احسب :

أـ شدة التيار فى الملف الثانوى ، والملف الابتدائى . (0.1 A ، 2 A)

بـ عدد لفات الملف الابتدائى . (9600 لفة) (مصر ٨٠)

٩ـ محول كهربى يحول 110 V إلى 35.2 V والنسبة بين عدد لفات ملفيه 5 : 2 احسب كفاءة المحول . (80 ٪) (أزهر ٩٦)

١٠ـ جرس كهربى مركب على محول مثالى يعطى 8 V إذا كانت القوة الدافعة الكهربية فى المنزل 220 V وعدد لفات الملف الابتدائى 1100 لفة فما عدد لفات الملف الثانوى ، ثم اوجد شدة التيار فى الملف الثانوى إذا كانت شدة التيار فى الملف الابتدائى 0.1A (40 لفة ، 2.75 A)

١١ـ محول خافض يعمل على مصدر قوته الدافعة الكهربية 2500 V يعطى ملفه الثانوى تيار شدته 80 A والنسبة بين عدد لفات الملف الابتدائى والثانوى 1 : 20 وبفرض أن كفاءة المحول 80 ٪ احسب القوة الدافعة الكهربية بين طرفى الملف الثانوى وشدة التيار المار فى الملف الابتدائى . (100 V ، 4 A)

١٢ـ وضع محول فى نهاية الخطوط الناقلة للتيار الكهربى يخفض الجهد من 2400 V إلى 120 V فإذا كانت القدرة الناتجة عن من المحول 13.5 k Watt وكفاءته 90 ٪ وعدد لفات ملفه الابتدائى 4000 لفة احسب عدد لفات الملف الثانوى وشدة التيار فى كل من الملفين . (222 لفة ، 6.25 A ، 112. 5 A)

١٣ـ محول كهربى رافع النسبة بين عدد لفات ملفيه الابتدائى والثانوى 5 : 2 فإذا كانت شدة تيار ملفه الابتدائى 5 A فكم تكون شدة تيار ملفه الثانوى إذا كانت كفاءة المحول ٪ 90 (1.8 A) (أزهر ٩٨)

١٤ـ محول كهربى يعمل على فرق جهد 220 V له ملفان ثانويان أحدهما موصل بمروحة كهربية صغيرة تعمل على

(0.4 A ، 6 V) ولآخر موصل بمسجل يعمل على (0.35 A ، 12 V) فإذا كانت عدد لفات الملف الابتدائى 1100 لفة احسب : (أزهر ٢٠٠٢) (مصر ٢٠٠٨)

عدد لفات كل من الملفين الثانويين (فى حالة المروحة 30 لفة ، فى حالة المسجل 60 لفة)

ـ شدة التيار فى الملف الابتدائى والذى يعمل على تشغيل كل من المروحة والمسجل معاً

(0.03 A)

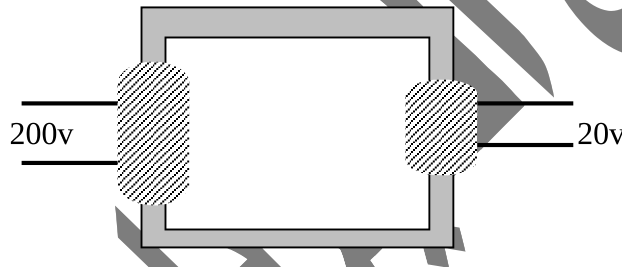
١٥ـ محول خافض يعمل على 2200 فولت ويعطى تيارا شدته 60 أمبير فإذا كانت النسبة بين الملفين هى 1:20 أوجد شدة تيار الملف الابتدائى وقيمة ق.د.ك فى الملف الثانوى

١٦ـ محول كهربى رافع النسبة بين عدد لفات ملفيه الإبتدائى الثانوى 5: 2 فإذا كانت شدة تيار ملفه الإبتدائى 5 أمبير

كم تكون شدة تيار ملفه الثانوى إذا كانت كفاءة المحول 90 ٪ .

١٧ـ جهاز كهربى قدرته 209 وات يعمل على 110 فولت يراد تغذيته بالتيار من مصدر قوته الدافعة الكهربية 200 فولت فما نوع الجهاز اللازم للتشغيل؟ وإذا كان عدد لفات الملف الابتدائى للمحول 2000 لفة فكم يلزم أن تكون عدد لفات الملف الثانوى؟ وإذا كان هذا المحول يفقد 5٪ من قدرته على شكل حرارة فما شدة التيار المار فى كلا من الجهازين والمصدر عند التشغيل؟

١٨ـ يوضح الشكل المقابل محولا كهربيا خافضا للجهد



١ـ لماذا يصنع القلب الحديدى للمحول من شرائح معزولة عن بعضها البعض.

٢ـ إذا كان عدد لفات الملف الابتدائى 640 لفة وكفاءة المحول 80% احسب عدد لفات الملف الثانوى (80 Turns) (مصر ٢٠٠٥)

١٩ـ ماهى أكبر وأصغر قوة دافعة يمكن الحصول عليها إذا كان لديك دينامو تيار متردد قوته الدافعة 200 فولت ومحول كهربى النسبة بين عدد لفات ملفيه كنسبة 2 : 5 وماهى كفاءة المحول عند إستخدامه كمحول رافع للجهد إذا كانت النسبة بين شدتى التيار 9 : 25

٢٠ـ محول كهربى خافض ذو كفاءة 100% يراد استخدامه لتشغيل مصباح كهربى قدرتـه 24 وات ويعمل بفرق جهد مقداره 12فولت . باستخدام منبع كهربى قوتـه الدافعة الكهربية 240 فولت فإذا كان عدد لفات الملف الثانوى 480 لفة احسب : ـ شدة التيار المار في الملف الثانوى .

ـ شدة التيار المار فى الملف الابتدائى . ـ عدد لفات الملف الابتدائى .

[2 A – 0.1 A – 9600 **لفة**]

ـ مسائل على المحرك الكهربي

١ـ موتور كهربي صغير متصل ببطارية قوتها الدافعة الكهربية 12 فولت و عندما يدور بأقصى سرعة تكون شدة التيار الكهربي في الدائرة 1 أمبير و تصبح هذه الشدة 2 أمبير عند توقف الموتور عن الحركة احسب : القوة الدافعة الكهربية المستحثة العكسية

٢ـ احسب قيمة المقاومة التي إذا وصلت في الدائرة على التوالي عند بدء الحركة ثم استبعدت (فصلت) عندما تبلغ سرعته أقصاها تبقى شدة التيار في الدائرة بدون تغير

(6 **فولت** – 6 **اوم**)

مسائل الطلبة المتفوقين (للعباقرة فقط)

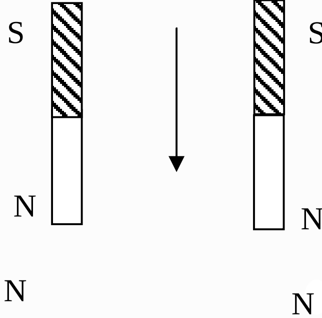
١ - تتولد قوة دافعة كهربية مستحثة فى ملف مولد كهربى يتألف من لفة واحدة بادئا من الوضع العمودى على مستوى خطوط الفيض طبقا للعلاقة التالية :-

$$(E_{inst} = 220 \sin 18000\, t)$$

(أ) ما قيمة القوة الدافعة العظمى ؟

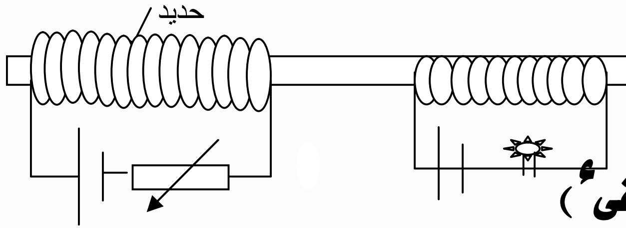
(ب) أوجد قيمة متوسط القوة الدافعة المتولدة خلال $\frac{1}{4}$ دورة .

(جـ) وضح كيفية وضع الملف بالنسبة لمستوى خطوط الفيض بعد 005. ثانية من لحظة دوران الملف .



٢ - مغناطيسان متماثلان تماماً يسقطان معاً لأسفل من خلال حلقتين معدنيتين من نفس الإرتفاع إحدى الحلقتين مفتوحة والأخرى مغلقة فإن ....

(A يصل إلى الأرض أولاً – B يصل أولاً – يصلان معاً)



٣ - فى الشكل الموضح عند نقص المقاومة R فإن إضاءه المصباح

(تقل – تزيد – تظل كما هى ـ ينطفئ)

٤ـ فى الشكل السابق ماذا يحدث عند زيادة قيمة المقاومة R بالنسبة لإضاءة المصباح لحظيا ؟مع التعليل (السودان ٢٠٠٨)

الشكل الذى امامك :

يكثل ملف لولبى ملفوف حول قلب من الحديد المطاوع ويعلو هذا القلب خزان يحتوى على غاز مثالى ويتصل بمانومتر زئبقى فإذا كان كل من جدار الخزان وقلب الحديد المطاوع موصل جيد للحرارة .

وضح ماذا يحدث لمستوى الزئبق فى المانومتر عند توصيل الملف بمصدر تيار متردد؟

دينامو تيار متردد يعطى ($e.m.f_{max}$=100v) فتكون e.m.f المتوسطة خلال نصف دورة تساوى ....فولت .

(50 – 70.7 – 63.6 – 100)

إذا كان زمن وصول التيار المتردد الناتج من الدينامو من الصفر إلى نصف القيمة العظمى هو t فإن زمن وصوله من الصفر إلى القيمة العظمى هو ....

(4t - 3t - 2t – t)

الباسل فى الفيزياء

خير معين للحصول على الدرجة النهائيةبإذن اللّه

محمد الباسل

٠١٠٠٦٦٤٧٩٥٥